

Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
Ivana Lučića 3
Odsjek za fonetiku

DIPLOMSKI RAD

Jezično-nepčani dodir kod palatala /j/, /ɲ/ i /ɲ/

Mentor: doc. dr. sc. Marko Liker

Studentica: Mihaela Galić

Zagreb, prosinac 2013.

SADRŽAJ:

| | |
|---|----|
| SAŽETAK..... | 4 |
| 1. UVOD | 5 |
| 1.1. Palatalnost i palataliziranost | 6 |
| 1.2. Elektropalatografija (EPG)..... | 10 |
| 1.2.1. Kay, Reading i Articulate umjetna nepca..... | 11 |
| 1.3. Ciljevi i hipoteze | 15 |
| 2. METODA..... | 15 |
| 2.1. Ispitanici | 15 |
| 2.2. Govorni materijal | 16 |
| 2.2.1. Anotiranje..... | 16 |
| 2.2.2. Eksportiranje podataka | 19 |
| 2.2.3. Analiza podataka | 19 |
| 3. REZULTATI..... | 21 |
| 3.1. Glasovi /k/ i /p/ | 21 |
| 3.1.1. Mjesto artikulacije..... | 21 |
| 3.1.2. Količina jezično-nepčanog kontakta | 25 |
| 3.2. Glas /j/ | 33 |
| 3.2.1. Mjesto artikulacije..... | 34 |
| 3.2.2. Količina jezično-nepčanog kontakta | 35 |
| 4. RASPRAVA..... | 38 |
| 5. ZAKLJUČAK | 41 |
| 6. REFERENCIJE | 42 |
| 7. ABSTRACT AND KEY WORDS | 44 |
| PRILOZI..... | 45 |

NASLOV RADA: Jezično-nepčani dodir kod palatala /j/, /ʎ/ i /ɲ/

KANDIDAT: Mihaela Galić

DATUM OBRANE: _____

KOMISIJA: 1. _____

2. _____

3. _____

OCJENA: _____

SAŽETAK

Opisi artkulacijskih osobina istraživanih glasova /j/, /ɤ/ i /p/ u hrvatskom jeziku nisu dosljedni u literaturi. Problem ne začuđuje zbog nedostatka instrumentalnih metoda koje se tek u novije vrijeme razvijaju. U internacionalnoj literaturi nejasni su artkulacijski korelati palatalnosti i palataliziranosti. Ovim se radom želi doprinijeti rješavanju istraživačkog problema mjesta i načina artkulacije glasova /j/, /ɤ/ i /p/. Cilj rada bio je odrediti mjesto artkulacije navedenih glasova zbog terminoloških nesuglasica u hrvatskoj literaturi pri njihovu opisu. Istraživanje je provedeno na šest izvornih govornika hrvatskoga jezika. U istraživanju je korištena elektropalatografija (EPG), laboratorijska tehnika razvijena s ciljem mjerenja dinamike jezično-nepčane aktivnosti tijekom trajanja govora. Za razliku od drugih načina mjerenja, daje podatke o fiziološkim artkulacijskim osobinama glasova kroz vremensku dimenziju u realnom vremenu. Glavni dio EPG-a je umjetno nepce, izrađeno za svakog ispitanika osobno, na kojemu se nalaze elektrode razmještene u redove i stupce. Redovi elektroda koreliraju s glavnim artkulacijskim regijama. Dodirom jezika o umjetno nepce u računalo se šalje informacija o kontaktiranom području. Mjerene varijable bile su alveolarni i palatalni kontakt (za alveolarnu i palatalnu regiju), potpuni kontakt i težište jezično-nepčanog kontakta prilikom izgovora glasa. Rezultati su pokazali kako je primarno mjesto artkulacije za glasove /ɤ/ i /p/ alveolarno, a ne palatalno kako se do sada u literaturi navodilo. Primijećeni su također različiti načini artkulacije: za neke je govornike utvrđeno alveolarno mjesto artkulacije s primarnim artkulatorom oštricom jezika, dok su za drugu skupinu govornika rezultati pokazali kako se navedeni glasovi tvore na dvama mjestima na nepcu- primarnom alveolarnom (s primarnim artkulatorom oštricom jezika) i sekundarnom palatalnom (sa sekundarnim artkulatorom leđima jezika). Pri potonjem načinu tvorbe korišten je termin palataliziranosti kao sekundarnog mjesta artkulacije. Za glas /j/ potvrđeno je palatalno mjesto artkulacije kako je i navedeno u dosadašnjoj literaturi.

Budući da se o artkulacijskim korelatima palatalnosti u stranim jezicima autori još uvijek ne slažu, što pokazuju recentna istraživanja, ovaj je rad i kroslingvistički značajan.

Ključne riječi: elektropalatografija, palatalni konsonanti, palatalnost, palataliziranost, alveolopalatalnost, primarno mjesto artkulacije, sekundarno mjesto artkulacije

1. UVOD

Glasovi /j/, /ɲ/ i /ɲ/ u hrvatskom su jeziku opisani kao palatalni i s time se većina autora slaže (Barić et al., 1979,1990; Brozović, 1991; Škarić, 1991; Babić, 1992; Barić i sur., 1995; Jelaska, 2004, 2007; Škarić, 2007, Silić, J, Pranjković, I., 2007). Međutim, u nekim se od spomenutih izvora može pronaći i da su navedeni glasovi palatalizirani (Škarić, 1991, 2007), što stvara terminološku zbrku jer glas ne može primarnu i sekundarnu artikulaciju imati na istom mjestu. Nesuglasice u nazivlju unose i dodatna preciziranja kojima se pokušalo jasnije odrediti mjesto artikulacije. Tako su glasovi opisani kao stražnjotvrdonepčani (Brozović, 1991, Barić i sur., 1995), srednjotvrdonepčani (stvarno prednjotvrdonepčano-srednjotvrdonepčani) (Škarić, 1991), prednjonepčani (Silić, J., Pranjković, I., 2007). Razlog ovakvoj svojevrsnoj terminološkoj disperziji treba potražiti u nedostatku fizioloških podataka analiziranih instrumentalnim metodama. Kategorizacija glasova u hrvatskom jeziku, kao i glasova /j/, /ɲ/ i /ɲ/ koji su predmet ovog istraživanja, uglavnom je rezultat temeljen na percepcijskom dojmu (Jelaska, 2004), akustičkim (Bakran, 1996), palatografskim (Nedović, 1960) ili svim navedenim (Škarić, 1991, 2007) mjerenjima. Nedostaci su ovih metoda sljedeći: a) akustička slika ne može dati pouzdane podatke o mjestu (mjestima) najvećeg suženja za nazale zbog dodatka nazalne i paranazalne rezonancije koje maskiraju granice spektralne energije pa se tako mjesto artikulacije teže otkriva (Shosted, 2012), b) palatografija ne može dati nikakve podatke o dinamici kretanja karakteristika glasa tijekom njegove proizvodnje, c) kategorizacija glasova temeljena na percepciji nedostatna je što je pokazano u nekoliko istraživanja poput onog provedenog u ruskom jeziku (Kochetov, 2002) gdje je otkriveno kako su slušatelji lakše razlikovali palatalizirane od nepalataliziranih glasova kada se radilo o koronalnim konsonantima, nego što je to bio slučaj s labijalima. Stoga je potrebna metoda koja će dati uvid u podatke o fiziološkim artikulacijskim osobinama glasova kroz vremensku dimenziju. U tu svrhu u ovom su radu analizirani podaci dobiveni elekropalatografskom metodom koja ukazuje na dinamiku jezično-nepčane aktivnosti tijekom trajanja glasa.

1.1. Palatalnost i palataliziranost

Palatalnost je osobina glasa pri kojoj je artikulacija ostvarena na tvrdom dijelu nepca, iza alveolarnog grebena (Recasens, 1993) ili, prema recentnijoj literaturi (Recasens, 2006), na dijelu od postalveolarne zone do medio(post)palatalne zone pri čemu je uočena relativno velika varijabilnost. Iako se čini da je kategorija jasno definirana, nedavna istraživanja drugih jezika pokazuju da kategorija palatalnosti nema tako jasne artikulacijske korelate kako se do sada pretpostavljalo. Postavlja se pitanje jesu li palatalni konsonanti proizvedeni višestrukim jezičnim pokretima (tj. koronalno i dorsalno) ili jedinstvenim pokretom koji dovodi jezik u dodir s nepcem na nekoliko mjesta artikulacije (Shosted et al., 2012). Recasensovo istraživanje (1993) obuhvaća glasove koji su predmet istraživanja i ovog rada. U njemu govori o ustaljenoj kategorizaciji među fonetičarima prema kojoj su svi palatali (/ʃ/, /ç/, /ɲ/, /ç/, /j/, /j/, /ʎ/) ostvareni na jedinstvenom mjestu artikulacije (tj. u palatalnoj zoni) s jedinstvenim artikulatom (tj. leđima jezika). Međutim, postoje istraživanja koja ovaj podatak ne potvrđuju (Recasens, 1993, 2006, 2012; Liker, Gibbon, 2012 i dr.) S obzirom na ranija istraživanja koja navedene glasove kategoriziraju kao palatalne i potonja čiji rezultati ukazuju na drugo mjesto artikulacije- alveopalatalno za glasove /ʎ/ i /ɲ/ (Recasens, 1993, 2006, 2012), (post)alveolarno za glasove /tʃ/ i /dʒ/ (Liker, Gibbon, 2012)- spoznaje o mjestu artikulacije za glasove definirane kao palatalne trebaju se revidirati pitanjem jesu li artikulirani na tvrdom dijelu nepca leđima jezika kao primarnim artikulatom (ovakav opis korelira s definicijom palatalnosti) ili postoje druga suženja u artikulacijskom prostoru pri čemu bi u artikulaciji sudjelovalo više od jednog aktivnog artikulatora te djeluju li oni jedinstveno ili međusobno neovisno.

Za glasove /j/, /ʎ/ i /ɲ/ u domaćoj se literaturi navodi da su palatalni s povremenim preciznijim određenjima. U svim gramatikama nalazimo klasifikaciju ovih glasova pod palatalnim mjestom artikulacije: nepčani glasovi (Barić i sur., 1979, 1990; Babić, 1992), stražnjotvrdonepčani (Brozović, 1991, Barić i sur, 1995). Škarić (1991) ih svrstava u srednjotvrdonepčane (stvarno prednjotvrdonepčano-srednjotvrdonepčani), a u gramatici autora Silića i Pranjkovića (2007) pripadaju kategoriji prednjonepčanih (palatalnih) glasova. Jelaska (2004), osim izraza prednjonepčani upotrebljava i izraz prepalatali. Neki od navedenih autora pokušavaju opisati tvorbu glasova još preciznije: u standardnom se govoru ovi glasovi mogu izgovarati i vrhjezično i prednjoleđno (Škarić, 1991); tvore se na dijelu nepca svedena oblika, obično na njegovu prednjem dijelu (Babić, 1992); obično se oblikuju

na prednjem dijelu nepca svedena oblika (Jelaska, 2007); izgovaraju se podizanjem jezika prema tvrdom nepcu (Škarić, 2007). Potonji autor jedini u hrvatskoj literaturi spominje, uz prednji artikulator, i sudjelovanje leđa jezika koja se podižu u artikulaciji.

Kao što je ranije navedeno, neki autori spominju u opisu glasova /j/, /ɲ/ i /ɲ/, uz primarno mjesto artikulacije, i dodatno, sekundarno navodeći za ove glasove da su palatalizirani. Sekundarno mjesto artikulacije opisao je Škarić (1991:124) : „Pod dodatnim izgovornim mjestom razumije se svako sužavanje govornog prolaza koje je manje od temeljnog...” dodajući kako je dodatno izgovorno mjesto suprotstavljeno primarnom. Pri kategorizaciji glasove /j/, /ɲ/ i /ɲ/ najprije određuje kao palatalne, a potom im pridaje i karakteristiku palataliziranosti. Ovakav opis nema teorijsko uporište i fiziološki je neostvariv. Kako je sekundarno mjesto artikulacije suprotstavljeno primarnom, glas ne može biti i palatalan i palataliziran. Također, ako je primarno mjesto artikulacije tvrdo nepce, fiziološki je nemoguće da isti dio nepca diraju i leđa jezika i neko drugo područje jezika koje sudjeluje kao primarni artikulator.

Slično Škariću dodatno mjesto izgovora definira i Jelaska (2004:57) navodeći kako je ono podređeno glavnom. Pod dodatnim oblikovanjem podrazumijeva labijalizaciju, palatalizaciju, velarizaciju, faringalizaciju i nazalizaciju. Palataliziranost je definirana tako da „podrazumijeva prisustvo sekundarne palatalne osobine zajedno s primarnim mjestom artikulacije konsonanta.“ (Spinu, 2006:54, prevela M. Galić). Drugim riječima, palatalizacija podrazumijeva aktivaciju sekundarnog artikulatora (podizanje leđa jezika) istodobno s primarnim zatvorom ili suženjem (primarnim mjestom izgovora) na drugom dijelu nepca.

Među novijim radovima sve je više onih koji smatraju kako se glasovi koji su do sada smatrani palatalima trebaju podijeliti u barem dvije artikulacijske kategorije: alveopalatalnu, koja zasebno ne postoji u konsonantskoj tablici Međunarodne fonetske asocijacije (International Phonetic Association, IPA) (IPA, 1999), a kojoj bi pripadali glasovi /ɲ/ i /ɲ/ i pravu palatalnu, kojoj bi pripadao glas /j/ (Recasens, 2012). Alveopalatalna kategorija obuhvaća simultanu artikulaciju u (post)alveolarnoj zoni (vrhom jezika) i (pre)palatalnoj zoni (leđima jezika) pri čemu bi primarno mjesto artikulacije obuhvaćalo oba područja. Takva bi se kategorija razlikovala od palatoalveolarne jer se u potonjoj artikulacija odvija isključivo na jednom mjestu, u postalveolarnoj zoni. Vrijednosti alveolarnog i palatalnog jezično-nepčanog dodira bile bi približno jednake. S Recasensom se slaže i Shosted (2012) koji, uspoređujući /ɲ/ u brazilskom portugalskom (BP) i peninsularskom španjolskom (PN), kaže kako bi se glas

u PN trebao određivati kao alveopalatalan jer je obilježen velikim brojem aktiviranih kontakata i u prednjoj i u stražnjoj artikulacijskoj regiji.

U tablici 1. prikazani su glasovi jezika opisanih u Priručniku IPA-e (IPA, 1999) koji u nominalnoj kategorizaciji sadrže palatalnu odrednicu.

| | mjesto artikulacije | | mjesto artikulacije |
|-----------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| jezik | palatalno | jezik | palatalno |
| američki engleski | /j/ | hindu | /j/ |
| ahmarski | /ɲ/ /j/ | mađarski | /cç/ /ʃj/ /ɲ/ /j/ |
| arapski | /j/ | igbo | /ɲ/ /j/ |
| bugarski ¹ | /j/ | japanski | /j/ |
| kineski | /j/ | perzijski | /j/ |
| katalonski | /ɲ/ /j/ /ʎ/ | sindhi | /ʃ/ /c/ /ʃ/ /cʰ/ /ʃʰ/ /ɲ/ /j/ |
| hrvatski | /tɕ/ /dʑ/ /ɲ/ /j/ /ʎ/ | švedski ² | /j/ |
| nizozemski | /j/ | taba | /j/ |
| galicijski | /ʃ/ /ɲ/ /j/ | thai | /j/ |
| njemački | /ç/ /j/ | turski | /c/ /ʃ/ /j/ |
| hebrejski | /j/ | češki | /c/ /ʃ/ /ɲ/ /j/ |

Tablica 1. Jezici svijeta koji pri opisu glasova s palatalnom karakteristikom imaju samo palatalnu artikulacijsku kategoriju u koju su ti glasovi svrstani (IPA, 1999)

¹Za bugarski jezik ispod konsonantske tablice navedeno je: „Fonemska analiza koja je podloga navedenoj transkripciji ne podrazumijeva postojanje palataliziranih konsonanata. Alternativne analize predlažu sljedeće palatalizirane konsonante: /pʲ, bʲ, tʲ, dʲ, kʲ, gʲ, tsʲ, dzʲ, mʲ, nʲ, rʲ, ʃʲ, vʲ, sʲ, zʲ, xʲ, lʲ/ .“ (str 66)

² Za švedski jezik ispod konsonantske tablice navedeni su glasovi bezvučni alveopalatalni frikativ /ç/ i bezvučni dorsopalatalni velarni frikativ /ħ/, ali nisu uvedeni u tablicu.

| | mjesto artikulacije | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------------|-----------|----------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| jezik | palatalno | labijalno | labiopalatalno | alveolar- no | postal- veolarno | alveopalatalno | palatoal- veolarno | palatalizirano velarno |
| hausa | /j/ /j/ | | | | | | | /kʲ/ /gʲ/ /kʰ/ |
| irski | /c/ /tʃ/ /ç/ /j/ /ɲ/ | /pʲ/ /bʲ/ | | /ɾʲ/ | | /tʲ/ /dʲ/ /c/ /nʲ/ /lʲ/ | | |
| francuski | /ɲ/ /j/ | | /ɥ/ | | | | /ʃ/ /ʒ/ | |
| portugalski | /ɲ/ /ɫ/ | | | | | | /ʃ/ /ʒ/ | |
| slovenski | /j/ | | | | | | /tʃ/ /dʒ/ /ʃ/ /ʒ/ | |
| korejski ³ | | | | | /ɻ/ | | | |

Tablica 2. Jezici svijeta koji pri opisu glasova s palatalnim karakteristikama imaju dvije ili više kategorija u kojima su ti glasovi svrstani (IPA, 1999)

Kao što je prikazano u tablicama 1. i 2., većina jezika ima glasove koji su kategorizirani kao palatalni (28 jezika od 29 opisanih u Priručniku, IPA, 1999). Izuzetak je korejski jezik koji u palatalnoj kategoriji nema upisan ni jedan glas. U tablici 1. prikazani su jezici koji pri opisu glasova s palatalnim karakteristikama imaju samo palatalnu kategoriju. Najčešći palatalni glas je /j/ i imaju ga svi jezici osim korejskog. U tablici 2. prikazani su jezici koji pri opisu glasova s palatalnim karakteristikama imaju i druge kategorije osim palatalne: labijalnu (irski, u koju su uvršteni palatalizirani labijali), labiopalatalnu (francuski), alveolarnu (irski, u koju je uvršten palatalizirani alveolar), alveopalatalnu (irski), palatovelarnu (francuski, portugalski, slovenski), palataliziranu velarnu (hausa, u koju su uvršteni palatalizirani velari). Pri opisu korejskoga jezika simbol za palatalni okluziv smješten je u postalveolarnu kategoriju. Analizom tablice uočeno je nekoliko nedosljednosti. Pri opisu irskog jezika palatalni labijali smješteni su u labijalnu kategoriju, a palatalizirani alveolar u alveolarnu, dok za jezik hausa postoji, uz velarnu, zasebna kategorija palataliziranih velara. Dakle, nije jasno trebaju li

³ Iako je za korejski jezik za glas /ɻ/ mjesto artikulacije postalveolarno, simbol pripada glasu koji se tvori u palatalnoj zoni.

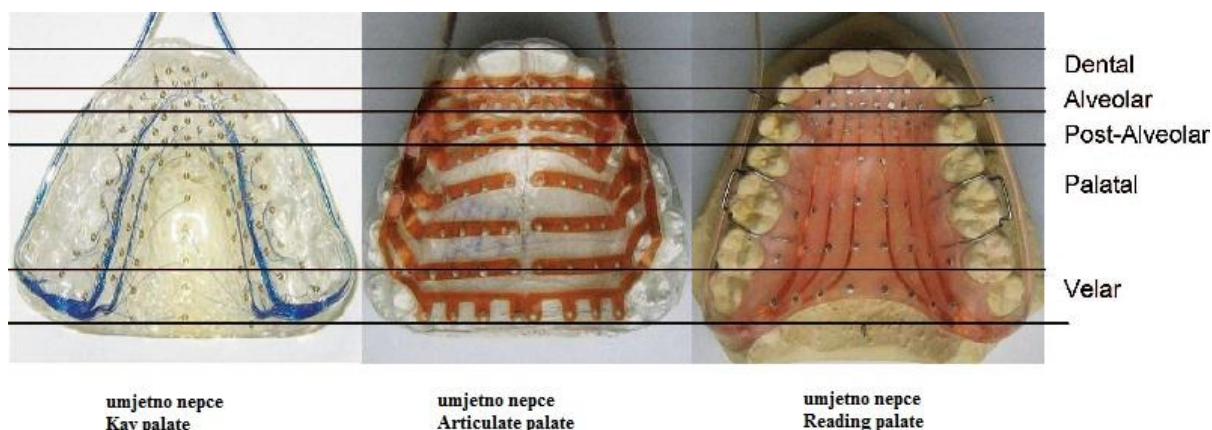
palatalizirani glasovi imati posebnu artikulacijsku kategoriju ili trebaju biti smješteni u kategoriju prema primarnom mjestu artikulacije s oznakom palataliziranosti. Također, u opisu irskog jezika uvedena je kategorija alveopalatalnih glasova koja ne postoji u IPA tablici (IPA, 1999; Recasens, 2012). Na kraju, za korejski je jezik glas /ʃ/ smješten u alveolarnu artikulacijsku kategoriju, dok prema IPA tablici navedeni simbol označava palatalni okluziv (IPA, 1999).

Prema ovom kratkom prikazu jasno je kako i u stranim jezicima postoje nedosljednosti u opisu i kategorizaciji glasova, bili oni palatalni, palatalizirani ili bez palatalne sastavnice prilikom artikulacije. Stoga je neophodna primjena instrumentalnih metoda kako bi se preciziralo mjesto artikulacije i rasvijetlila terminologija prikladna opisu glasova pri čemu postoje oprečna stajališta (kako za strane jezike, tako i za hrvatski jezik). Stoga će se u ovom radu primijeniti elektropalatografska metoda i pokušati odgovoriti koreliraju li osobine istraživanih glasova /j/, /ɕ/ i /ɲ/ s palatalnim artikulacijskim osobinama.

1. 2. Elektropalatografija (EPG)

Elektropalatografija je laboratorijska tehnika razvijena s ciljem mjerenja dinamike jezično-nepčane aktivnosti tijekom trajanja govora. Ova sofisticirana metoda mjerenja razvijena je iz onih manje preciznih koje nisu imale mogućnost analize dinamike govorne proizvodnje. EPG omogućuje mjerenje jezično-nepčanog kontakta u realnom vremenu tijekom trajanja govora. Računalo daje podatke istovremeno s akustičkim signalom iz mikrofona. Podaci se potom pohranjuju za daljnju analizu.

Osim u istraživanju karakteristika glasova, ova se metoda pokazala korisnom i za kliničke potrebe, govornu terapiju te rehabilitaciju osoba s rascijepljenim nepcem, apraksičnog govora i sl. (Stone, 2010). Do sada je razvijeno nekoliko verzija EPG-a, a najpoznatije su Palatometar iz američkog Kay Elemetrics Corporation (Fletcher, S., McCutcheon, M., 1977), Reading EPG3 system razvijen na britanskom University of Reading (Hardcastle, W. J., Gibbon, F. E., Jones, W, 1991) te WinEPG tvrtke Articulate Instruments (Wrench, A., 2005), verzija upotrebljena u ovom radu..



Slika 1. Kay palate, Articulate palate i Reading palate umjetna nepca (Wrench, 2007)

1.2.1. Kay, Reading i Articulate umjetna nepca

Najvažnija razlika među navedenim sustavima umjetno je nepce. Kay, Reading i Articulate nepca najzastupljenija su u uporabi od začetaka ove tehnike (Kay nekada, Reading i Articulate danas). Osnovna im je komponenta umjetno nepce izrađeno od netoksičnog materijala, najčešće akrilnog. Najnovije je termoformirano nepce (Articulate umjetno nepce) koje se utjecajem topline prilagođava obliku prirodnog nepca. U nepce su ugrađene elektrode od zlata (Kay nepce, 96 elektroda) ili srebra (Reading i Articulate nepce, 62 elektrode) zbog dobre vodljivosti ovih metala. Pritiskom jezika o nepce elektrode se kontaktiraju i podatak o mjestu kontakta šalje se putem žica u računalu. Nekoliko je osnovnih prednosti novog Articulate umjetnog nepca u odnosu na Kay i Reading nepce. Articulate umjetno nepce, kao što je navedeno, izrađeno je od fleksibilnijeg, elastičnijeg i mekšeg materijala koji je korisnicima ugodniji pri upotrebi. Nadalje, ovo je nepce nešto tanje (1 mm u alveolarnom i 1,5 mm u palatalnom dijelu) od ostala dva što pridonosi prirodnijem izgovoru korisnika. Također, Articulate umjetno nepce razlikuje se i prema razmještanju elektroda na nepcu od ostala dva nepca. U razmještanju elektroda razlikuju se dva pristupa: izrada prema tzv. „rešetkastom“ predlošku razmještanja elektroda i „normaliziranom“ predlošku razmještanja elektroda. Pri prvom pristupu svaki je položaj elektrode fiksiran udaljenošću od susjedne elektrode i implicira pravilnost u rasporedu (Kay umjetno nepce). Najveći je problem ovakvog razmještanja taj što se nepca razlikuju u veličini pa će veliko, široko i nadsvođeniije nepce zahtijevati veći broj elektroda što otežava jasno određenje artikulacijskih područja te koliko će koje područje kontakata obuhvaćati i kako će oni biti razmješteni. Takav raspored

elektroda odražava se i na programske parametre u sklopu programa za analizu podataka. Drugi pristup predlaže razmještaj elektroda pri kojem njihov broj ne varira i položaj korelira s anatomskim karakteristikama (Reading umjetno nepce). Problem ovog pristupa najviše je fiziološke naravi: jednak broj elektroda potrebno je smjestiti i u najmanje dječje nepce, ali i u veće nepce odrasle osobe. Ako je razmak među elektrodama i nekoliko milimetara, što bi bio slučaj kod odrasle osobe, problem je u tome hoće li se bilježiti manji i slabiji pokreti. S druge strane, ako se kontakti zgusnu i budu međusobno preblizu, može doći do „spajanja“ dviju elektroda djelovanjem sline i jedna kontaktirana elektroda može aktivirati susjednu, jezikom nekontaktiranu elektrodu. Izradom Articulate umjetnog nepca ovi su problemi prevladani. Kontakti su raspoređeni prema anatomskim područjima, ali s fiksnim brojem elektroda.

Elektrode su koncentriranije u prednjem dijelu nepca (dentalni i alveolarni dio nepca), nego u stražnjem dijelu (palatalni i velarni dio nepca) (Wrench, 2007) jer su prednji artikulatori (vrh i oštrica jezika) pokretljiviji, dok su leđa jezika tromija. Kay umjetno nepce imalo je redove elektroda u svim artikulacijskim područjima. Međutim, kako se zbog visoke cijene prestalo proizvoditi, sve je veća postala upotreba Reading umjetnog nepca. Readingovo nepce imalo je nedostatak u odnosu na svog prethodnika. Dentalna i velarna regija nisu bile obuhvaćene elektrodama (slika 1.). Prvi red elektroda postavljen je u prednjoj alveolarnoj artikulacijskoj regiji, a zadnji red elektroda nepca postavljen je na granici palatalne i velarne regije pa se kontakt u dentalnom i velarnom području nije mogao s potpunom točnošću odrediti niti izmjeriti. Stoga se ovo nepce dijeli na predalveolarnu i postalveolarnu zonu te prepalatalnu, mediopalatalnu i postpalatalnu zonu. I taj se nedostatak prevladao izradom Articulate umjetnog nepca. Pomakom prvog, predalveolarnog reda za 1mm naprijed dobivaju se točniji podaci o dentalnom kontaktu (a pri usavršavanju nepca radi se na još većem pomicanju). U velarnoj zoni također je razmješteno osam elektroda, pomjerenih s granice palatalnog i velarnog područja Readingova nepca u ravninu s mekim nepcem. Broj elektroda u pojedinom području za Kay, Reading i Articulate umjetna nepca prikazan je na slici 2.

| područje | Kay | Reading | Articulate |
|----------------|-----|---------|------------|
| dentalno | 8 | 0 | 6 |
| alveolarno | 11 | 14 | 8 |
| postalveolarno | 16 | 16 | 16 |
| palatalno | 47 | 24 | 16 |

| | | | |
|---------|----|----|----|
| velarno | 14 | 8 | 16 |
| ukupno | 96 | 62 | 62 |

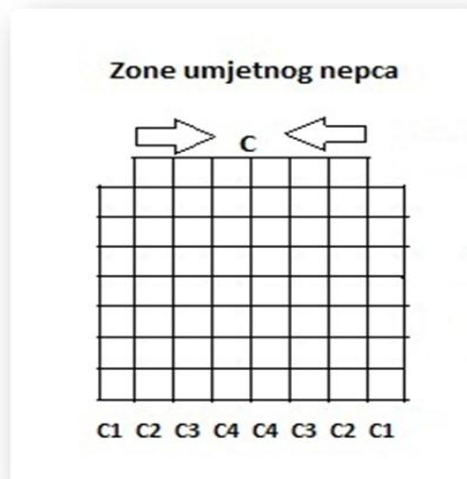
Slika 2. Broj elektroda u artikulacijskim područjima Kay, Reading i Articulate umjetnog nepca (Wrench, 2007)

Articulate umjetno nepce podijeljeno je na redove i kolone sa središnjom osi koja razdvaja lijevi od desnog dijela nepca. Elektrode su podijeljene u osam redova i osam kolona, osim prvog reda u kojemu se nalazi šest elektroda, što čini 62 elektrode. Osim na pojedine kolone i stupce, ovo je nepce, kao i prethodna dva, podijeljeno na zone koje su aproksimativne fonetski relevantnim zonama. Umjetno je nepce podijeljeno u četiri zone: dentalnu, alveolarnu, palatalnu i velarnu (slika 3.) Zubna (dentalna) zona obuhvaća prvi red elektroda, alveolarna drugi, treći, četvrti i peti red elektroda (subzone su predalveolarna- drugi i treći red elektroda, i postalveolarna- četvrti i peti red), tvrdonepčana (palatalna) šesti i sedmi red elektroda, a mekonepčana (velarna) posljednji, osmi red elektroda.



Slika 3. Zone umjetnog nepca

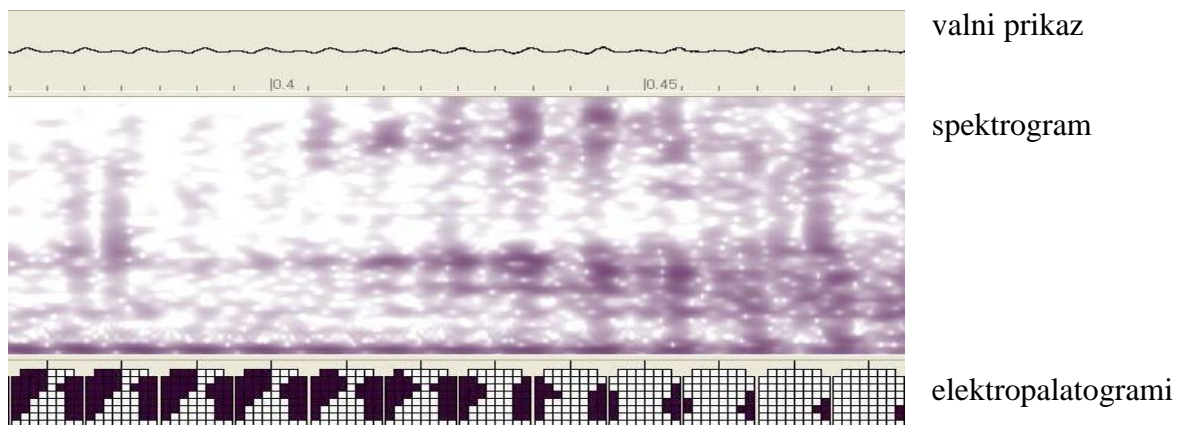
Osim vertikalne podjele umjetnog nepca postoji i horizontalna koja omogućuje mjerenje stupnja lateralnosti analiziranih glasova. Većim stupnjem lateralnosti kontaktirani će se kontakti koncentrirati prema rubovima nepca i obrnuto, većim stupnjem centralnosti kontaktirani će kontakti biti koncentrirani uz središnju os (slika 4.)



Slika 4. Umjetno nepce podijeljeno s obzirom na horizontalnu os

C je oznaka nultog stupnja lateralnosti ili potpune centralnosti; pomak prema stupcima C4, C3, C2 i C1 označava povećanje lateralnosti.

Jezično-nepčani dodir prikazan je u programu Articulate Assistant 1.17. valnim prikazom, spektrogramom i elektropalatogramima (slika 5). Frekvencija uzorkovanja je 100 Hz, što znači da je za svaku sekundu ostvaren prikaz od sto elektropalatograma.



Slika 5. Prikaz jezično-nepčanog dodira u programu Articulate Assistant 1.17 (Wrench i sur., 2002)

1. 3. Ciljevi i hipoteze

Prvi je cilj ovog istraživanja određenje artikulacijskih karakteristika glasova /j/, /ʎ/ i /ɲ/ EPG-om. Također, jedan od istraživačkih problema u ovom radu određenje je primarnog i (ako ono postoji) sekundarnog mjesta artikulacije za glasove /j/, /ʎ/ i /ɲ/, odnosno, u svjetlu trenutno veoma aktualne teme, i odgovor na pitanje postoji li u navedenih glasova jedinstveno mjesto artikulacije s jedinstvenim artikulatorom ili je u artikulaciju uključeno i sekundarno mjesto artikulacije s nejedinstvenim artikulatorom. Na kraju, pokušat će se odgovoriti na pitanje može li se njihova artikulacija najbolje opisati kao palatalna, palatalizirana ili alveolopalatalna.

Pretpostavka je da će, prema stranoj literaturi u kojoj je za navedene glasove već predloženo prednjije mjesto umjesto palatalnog, i za hrvatske glasove, unatoč opisima iz domaće literature i kategorizaciji Međunarodne fonetske asocijacije (Landau i sur., 1999) (pri kojoj su /j/, /ʎ/ i /ɲ/ također označeni kao palatali), mjesto artikulacije biti pomaknuto naprijed uz mogućnost pojavljivanja dodatnog mjesta artikulacije koje ovim glasovima pridaje palatalnu komponentu. Očekuje se jednako tako da će mjesto artikulacije za aproksimant biti prednjije od mjesta artikulacije za nazal (Recasens, 1993, 2006, 2013) zbog lakšeg prolaza zračne struje s bočnih strana artikulacijskog prolaza. U literaturi se raspravlja o uvođenju posebne alveopalatalne kategorije kao mjesta artikulacije (Recasens, 1993, 2012). Kako navedeni hrvatski palatali pripadaju skupini o kojoj se raspravlja, u ovom će se radu također pokušati otkriti ima li mjesta ovakvoj kategorizaciji prema karakteristikama koje autor navodi za alveopalatalne konsonante.

2. METODA

2.1. Ispitanici

U eksperimentu koji je proveden za potrebe ovog istraživanja sudjelovalo je šest izvornih govornika hrvatskog jezika, tri muškarca (M1, M2 i M3) i tri žene (F1, F2 i F3) starosne dobi između 26 i 35 godina. Idiomska razlika između govornika postoji jer dolaze iz različitih krajeva Hrvatske, ali su boravili u Zagrebu uglavnom više od deset godina. Govornici nisu imali nikakvu govornu, jezičnu ili slušnu povijest bolesti koja bi mogla utjecati na govorni

materijal analiziran u eksperimentu. Mjesto naglaska bio je prvi slog i intonacija silazna, što je u skladu s normom hrvatskoga standardnog jezika. Za svakog je govornika izrađeno posebno Articulate umjetno nepce. Govornici su nosili umjetno nepce pet dana po dva sata i sat vremena prije samog snimanja kako ne bi bilo značajna utjecaja na izgovor. Kada je njihov izgovor s umjetnim nepcem bio prihvatljiv, snimanje je moglo započeti (Liker, Gibbon, 2012).

2.2. Govorni materijal

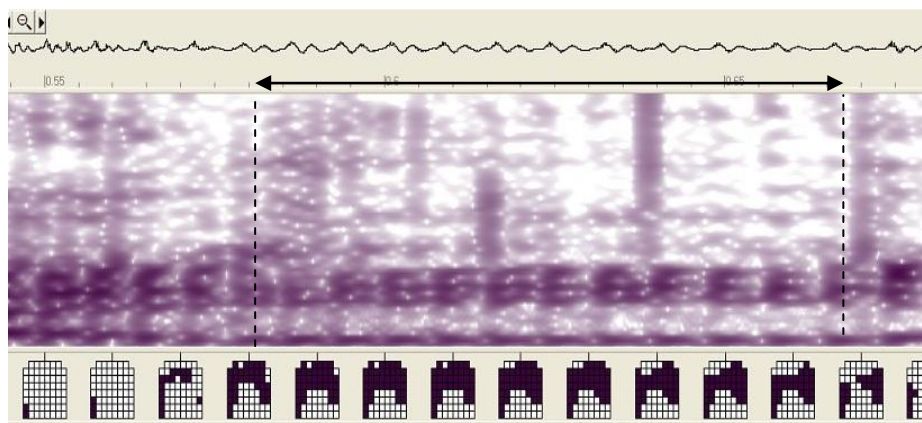
Govorni materijal dio je simultanog akustičkog i EPG korpusa CROELCO hrvatskoga jezika (Liker, Gibbon, 2012). Glasovi /j/, /ɤ/ i /ɲ/ promatrani su u položaju VCV, gdje je V prednji zatvoreni /i/, centralni otvoreni /a/ i stražnji zatvoreni /u/. Analizirani glasovi promatrani su u simetričnom (V_1CV_1) i asimetričnom (V_1CV_2) položaju, odnosno analizirano je 27 uzoraka za svakog govornika. Svaki je govornik ponovio uzorak šest puta pa se ukupni korpus sastojao od 856 uzoraka. Iz istraživanja su izuzeti oni u kojima su /ɲ/ ili /ɤ/ izgovoreni nesliveno (za riječi /ana/, /ina/, /upu/ i /ipu/ govornica F3 je u svim primjerima glas /ɲ/ izgovorila nesliveno; za riječi /upa/ i /apu/ govornica F3 je u četirima primjerima glas izgovorila nesliveno; za riječ /ani/ u trima primjerima; za riječ /ini/ i /uɤu/ u jednom primjeru).

Za potrebe ovog rada korišteni su već snimljeni materijali. Govornici su, kao što je navedeno, prošli dvije faze privikavanja na umjetno nepce kako ono ne bi utjecalo na njihov izgovor. Potom je snimanje započelo. Tijekom snimanja umjetno je nepce bilo spojeno na WinEPG, sustav korišten u procesu snimanja.

2.2.1. Anotiranje

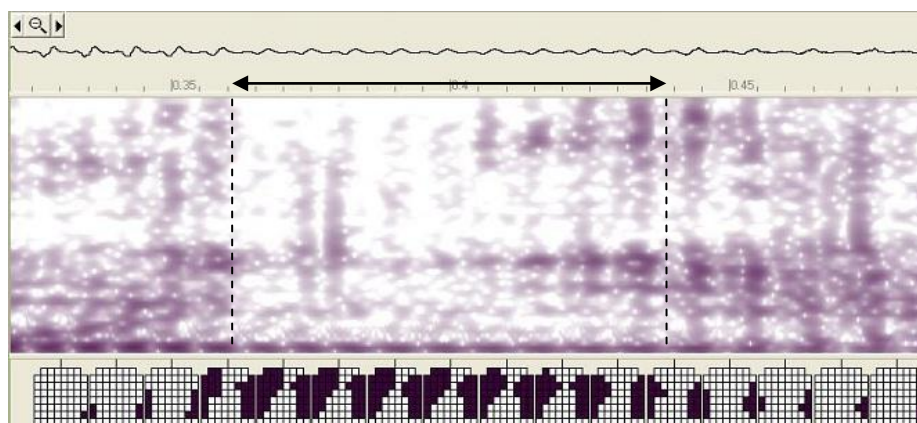
Anotacije su za glasove /ɤ/ i /ɲ/ rađene prema niže opisanim kriterijima.

Ako je postojao potpuni kontakt (potpuno kontaktiran cijeli red elektroda), početak anotacije označen je na prvom mjestu potpunog kontakta. Kraj anotacije uključivao je posljednji elektropalatogram na mjestu potpunog kontakta (slika 6.)



Slika 6. Potpuni kontakt kao kriterij segmentiranja i anotiranja za bezznačenjsku riječ /aʎa/ govornika M1.

Ako nije postojao potpuni kontakt, glas je anotiran prema akustičkom signalu (parametri su F1 i/ili F2 i/ili valni prikaz) (slika 7.)



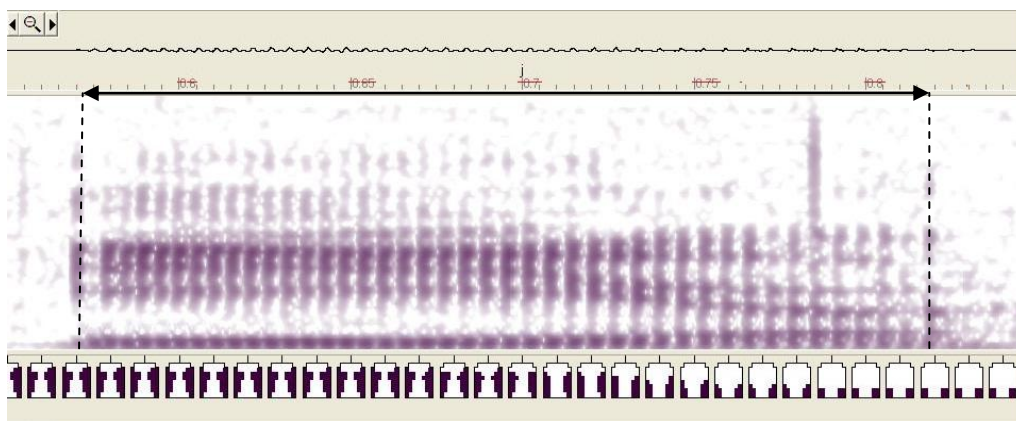
Slika 7. Akustički signal kao kriterij segmentiranja i anotiranja za bezznačenjsku riječ /upa/ govornika M2

Početak i kraj glasa /j/ prema akustičkoj slici mogao bi se odrediti u položajima VCV gdje su V centralnog izgovora (npr. /aja/) jer je pomak među formantima jasan. Međutim, za ostale vokale gotovo je nemoguće odrediti početak i kraj njegova trajanja ni prema artikulacijskoj ni prema akustičkoj slici jer je i po artikulacijskim karakteristikama, ali i po formantima veoma sličan vokalu uz koji se nalazi. Nemogućnost jasnog segmentiranja glasa /j/ osobito je izražena u segmentu VCV gdje je V visoki prednji vokal /i/ pri čemu se na razini prvoga i drugog formanta ne vidi frekvencijski pomak. Jedna je od mogućnosti bila da se glas anotira prema prosječnom trajanju u povezanom govoru (na što upućuje Bakran, 1996). Ipak, s

obzirom na vremensku varijabilnost izgovora u ispitanika koja se pokazala prevelikom za ovakav način anotiranja, ta je mogućnost odbačena. Riječi s glasom /j/ anotirane su cijele (slika 8., slika 9.), a karakteristike glasa određivane su nakon eksporta podataka, o čemu će se kasnije govoriti.

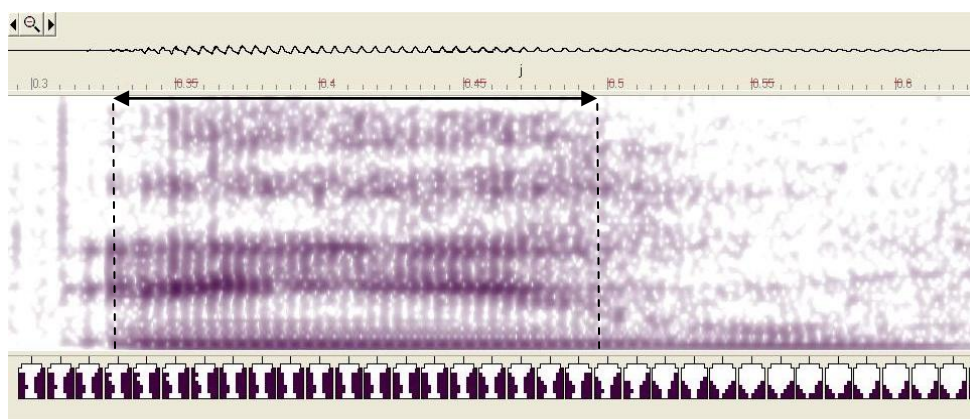
Anotacija je provedena prema niže opisanim akustičkim kriterijima.

Anotiran je početak i kraj formanata F1 i F2 te početak i kraj valnog prikaza (slika 8.)



Slika 8. F1, F2 i valni prikaz kao kriteriji segmentiranja i anotiranja za bezznačenjsku riječ /ija/ govornika M2

Ako se valni prikaz nastavljao i nakon završetka jasno vidljivih formanata (što je moglo upućivati na šum ili slične negovorene segmente), anotiran je početak i kraj formanata F1 i F2 (slika 9.)



Slika 9. Početak i kraj F1 i F2 kao kriteriji segmentiranja i anotiranja za bezznačenjsku riječ /iju/ govornika M2

2.2.2. Eksportiranje podataka

Pri eksportiranju podataka najprije je utvrđen glas minimalna trajanja (40 ms) prema kojemu je određeno odabiranje četiriju točaka tijekom trajanja glasova /k/ i /n/ (s obzirom na frekvenciju uzorkovanja od 100 Hz). Odabrana su mjesta početka i kraja te dvije točke koje su među sobom jednako udaljene s ciljem provjere dinamike kretanja karakteristika glasa. Točke su uprosječene za svakog govornika posebno (prosjek u prvoj točki za svih šest izgovora, prosjek u drugoj točki za svih šest izgovora itd.) za mjeru alveolarnog dodira, palatalnog dodira, potpunog dodira i težišta jezično-nepčanog dodira.

Za glas /j/ odabrane su 23 točke (prema najkraćem trajanju riječi od 236 ms). Mjere su postavljene kao i za glasove /k/ i /n/.

2.2.3. Analiza podataka

EPG podaci analizirani su programom Articulate Assistant 1.17. (Wrench i sur., 2002). Statistička obrada i vizualizacija podataka izvedena je u MS Excel-u pogodnom za statističke izračune i preglednost podataka.

Kao što je navedeno, umjetno nepce sadržava 62 elektrode koje su podijeljene u mreži od osam redova i osam stupaca (osim u prvom redu u kojemu je smješteno šest elektroda). Pri određivanju mjera relevantnih za istraživanje nepce je podijeljeno u četiri zone: predalveolarnu, postalveolarnu, palatalnu i velarnu. Dentalna regija nije relevantna za istraživanje pa stoga nije ni uključena u mjerenja. Jednako tako nije ispitivan ni stupanj lateralnosti glasova pa mjere koje se tiču pomaka ulijevo/udesno od centralne vertikalne osi također su zanemarene. Mjere uključene u istraživanje su težište jezično-nepčanog kontakta (eng. Centre of Gravity, CoG), potpuni kontakt (eng. Total Contact), stupanj alveolarnog dodira (eng. Alveolar Total) i stupanj palatalnog dodira (eng. Palatal Total). Opisi mjera preuzeti su iz priručnika Articulate Assistant™ User Guide (Wrench i sur., 2008).

Mjera težišta jezično-nepčanog kontakta pokazuje na kojem je dijelu nepca, prednjem ili stražnjem, koncentriran jezično-nepčani kontakt. Vrijednosti su izražene u rasponu od 0 do 1 s pomacima od 0,01 prema navedenoj formuli (slika 10.) Najveća moguća CoG vrijednost (ako su svi kontakti postavljeni na 100%) prema navedenoj formuli iznosi 0,9375 za kontaktiran samo prvi red elektroda, a najmanja 0,0625 za kontaktiran samo osmi, posljednji red

elektroda. Ovako postavljena, mjera će s većom vrijednošću ukazivati na prednjiji izgovor, a manjom na stražnjiji.

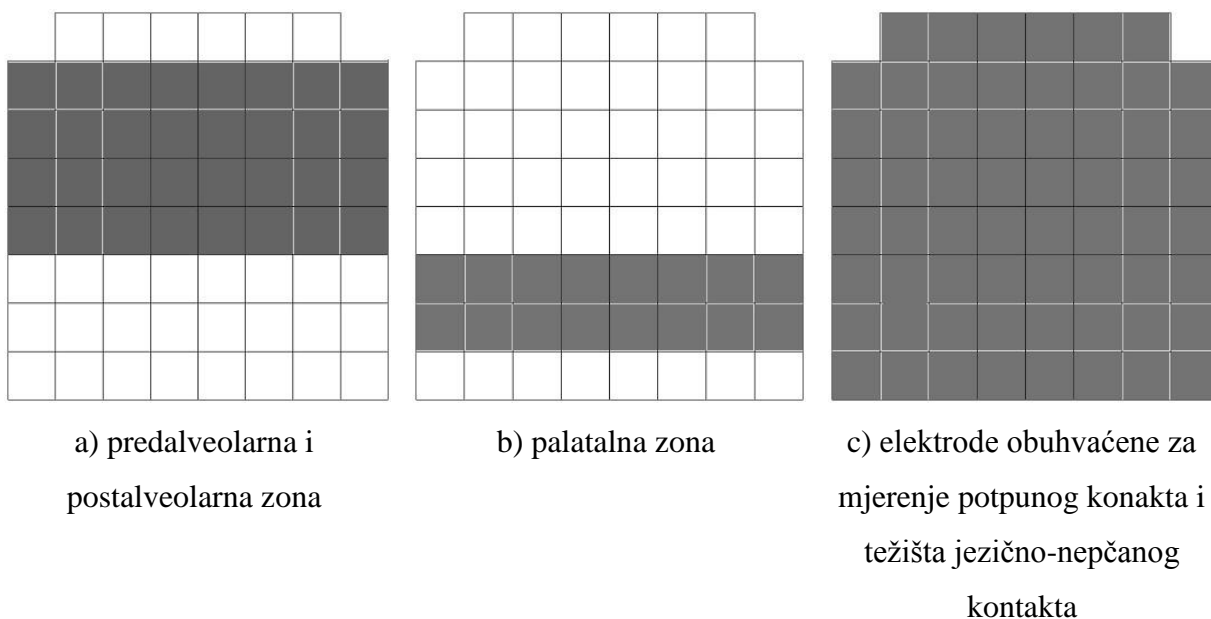
$$\text{CoG} = \frac{(R1*7,5)+(R2*7)+(R3*6,5)+...(R8*0,5)}{R1+R2+R3...+R8}$$

Slika 10. Formula za mjeru težišta jezično-nepčanog kontakta

CoG vrijednost izražena je zbrojem umnožaka kontaktiranih elektroda u R_{1-8} i zadanog koeficijenta podijeljenim sa zbrojem kontaktiranih elektroda u R_{1-8} .

Mjera potpunog kontakta pokazuje ukupni kontakt na nepcu, a izražena je postotkom. Izračunata je tako da se ukupni broj kontaktiranih elektroda podijelio s ukupnim brojem elektroda na nepcu (sa 62 elektrode). Kontaktne elektrode postavljene su na vrijednosti 0% i 100%, odnosno aktivacija se bilježi samo pri potpunom kontaktu.

U istraživanje je uvedena i mjera alveolarnog i palatalnog dodira. Količina alveolarnog jezično-nepčanog kontakta izražena je formulom za alveolarni kontakt, a mjeri količinu jezično-nepčanog kontakta u alveolarnom artikulacijskom području koje uključuje i prednje alveolarno i stražnje alveolarno područje (2-5 red elektroda). Izračunata je tako da se broj kontaktiranih elektroda alveolarnog područja podijelio s ukupnim brojem elektroda na umjetnom nepcu. I ovdje su vrijednosti postavljene na 0% i 100%, odnosno aktivacija se bilježi samo pri potpunom kontaktu. Količina palatalnog jezično-nepčanog kontakta izražena je formulom za palatalni kontakt, a mjeri količinu jezično-nepčanog kontakta u palatalnom artikulacijskom području koje uključuje područje prednjeg, srednjeg i stražnjeg tvrdog nepca. Mjere za palatalni dodir postavljene su kao i za alveolarni, ali za palatalno područje (6. i 7. red elektroda). Podacima o vrijednosti alveolarnog i palatalnog dodira željelo se utvrditi primarno mjesto artikulacije te postoji li drugdje na nepcu dodatno mjesto artikulacije. Mjerom potpunog kontakta željela se utvrditi količina dodira na nepcu za pojedini glas. Mjera težišta jezično-nepčanog kontakta uvedena je kako bi ukazala na područje koncentriranosti dodirnutih elektroda i utvrdila prednjost, odnosno stražnjost izgovora.

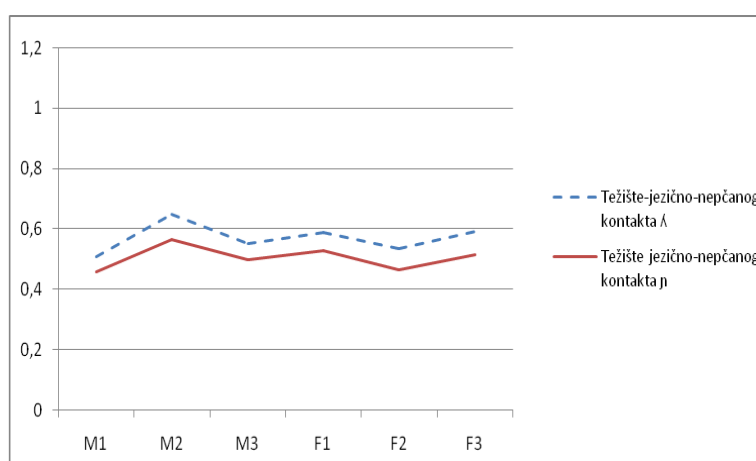


Slika 11. Obuhvaćene elektorde pri izradi pojedine mjere: a) elektrode alveolarne zone za alveolarni kontakt; b) elektrode palatalne zone za palatalni kontakt; c) elektrode cijelog nepca za mjeru potpunog kontakta i težišta jezično-nepčanog kontakta).

3. REZULTATI

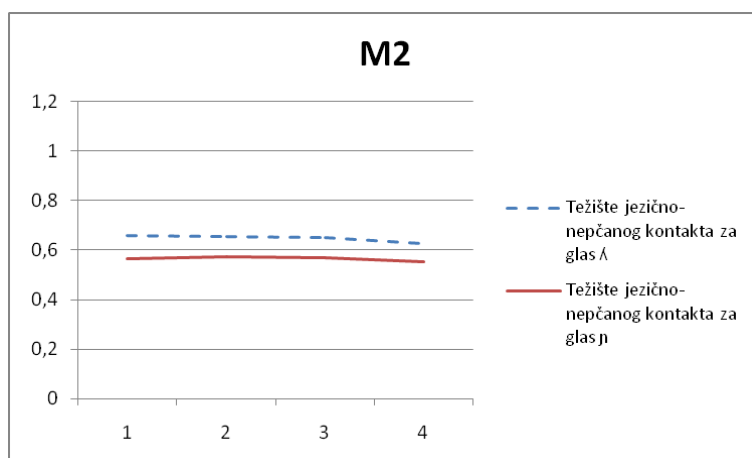
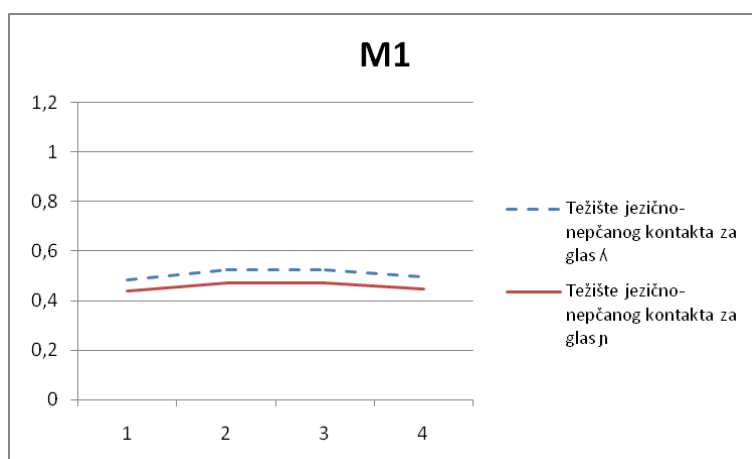
3.1. Glasovi /ɤ/ i /ɲ/

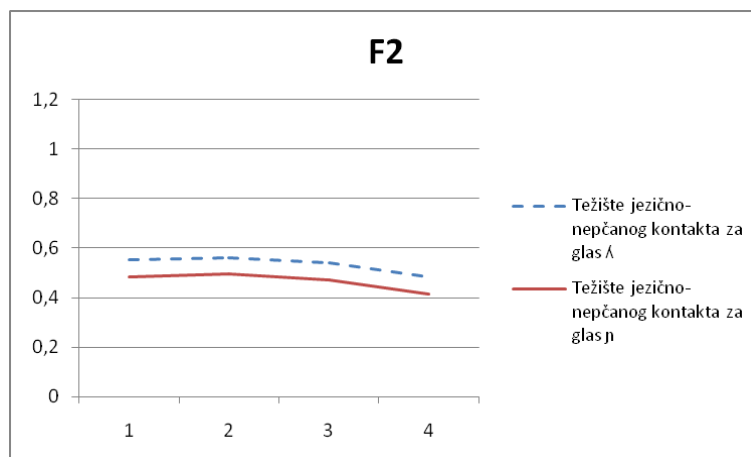
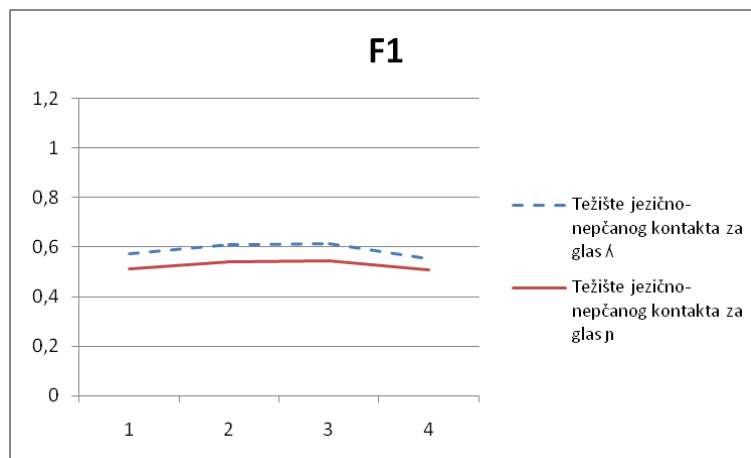
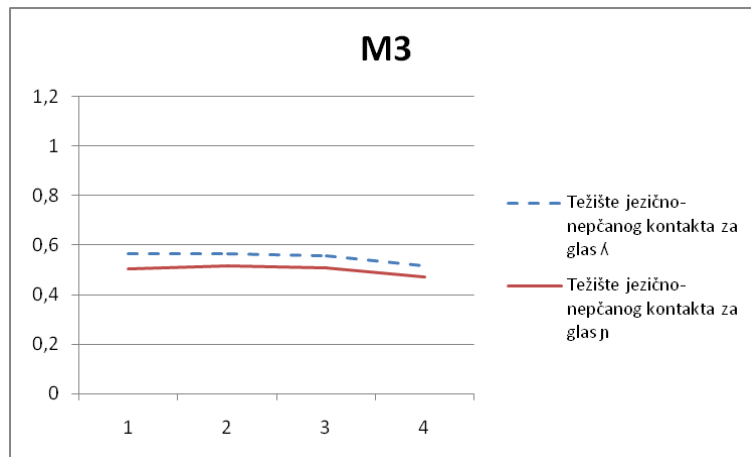
3.1.1. Mjesto artikulacije

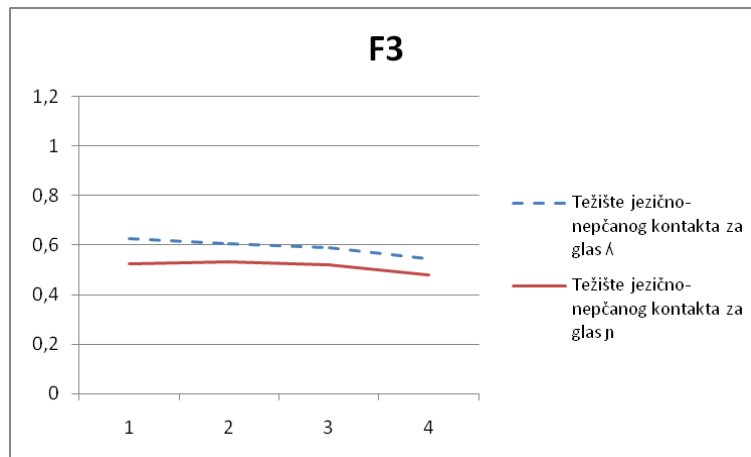


Slika 12. Uprosječene vrijednosti težišta jezično-nepčanog kontakta za glasove /ɤ/ i /ɲ/ za sve govornike

Podaci za težište jezično-nepčanog dodira (slika 12.) uprosječeni su za svakog govornika u četirima ispitanim točkama. Podaci za sve govornike pokazuju kako je mjesto artikulacije za glas /k/ nešto prednjije nego za glas /p/. Najprednjiji izgovor glasa /k/ ostvaren je za govornika M2 (prosječna vrijednost u četirima točkama izgovora iznosi 0,648, SD 0,013), a najstražnjiji za govornika M1 (prosječna vrijednost u četirima točkama izgovora iznosi 0,508, SD 0,020). Najprednjiji izgovor za glas /p/ ostvaren je za govornika M2 (prosječna vrijednost u četirima točkama izgovora iznosi 0,565, SD 0,001), a najstražnjiji za govornika M1 (prosječna vrijednost u četirima točkama izgovora iznosi 0,457, SD 0,016). Najmanju razliku u mjestu artikulacije između glasova pokazuju podaci za govornika F1 (0,057), a najveću za govornika F3 (0,140). Za mjeru težišta jezično-nepčanog kontakta za svakog govornika u trenutku najvećeg jezično-nepčanog kontakta konzistentno je najmanja standardna devijacija s obzirom na početak i na kraj izgovora.







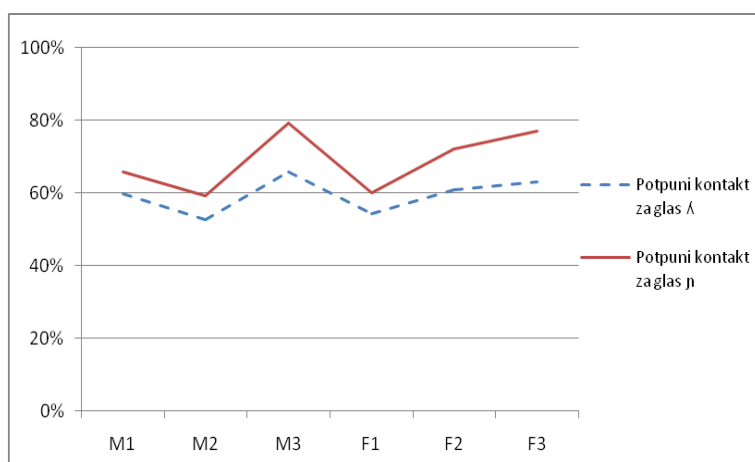
Slika 13. Vrijednosti težišta jezično-nepčanog dodira za glasove /k/ i /n/ za svakog ispitanika posebno u četirima ispitanim točkama

Dobiveni EPG podaci svih ispitanika za oba glasa pokazuju kako se vrijednost mjere težišta jezično-nepčanog kontakta smanjuje tijekom trajanja izgovora, odnosno prema kraju izgovora (slika 13.). Za glas /k/ podaci pokazuju kako je najpredniji izgovor ostvaren u prvoj točki izgovora za tri ispitanika (M2, M3, F3; za ispitanika F2 u drugoj točki; za ispitanika M1 i F1 u trećoj točki), a najstražnji izgovor ostvaren je za sve ispitanike u četvrtoj, posljednjoj ispitanoj točki izgovora. Prema navedenim podacima govornici M2, M3 i F3 ostvaruju izgovor glasa /k/ pomicanjem mjesta izgovora prema nazad tijekom čitavog izgovora. Za govornike M1, M2 i F1 veoma je mala razlika između druge i treće točke (0,525 u drugoj točki i 0,526 u trećoj točki za M1; 0,654 u prvoj točki i 0,650 u drugoj točki za M2; 0,610 u prvoj točki i 0,614 u drugoj točki za F1) što upućuje na postojanost mjesta izgovora u središnjem dijelu izgovora. Podaci za glas /n/ za sve ispitanike pokazuju sličnu dinamiku kretanja težišta jezično-nepčanog kontakta kao za glas /k/, osim što je izgovor nešto stražnji. Za sve govornike (osim F2 i F3) postojano je mjesto artikulacije između dviju središnjih točaka izgovora (0,471 u prvoj i 0,471 u drugoj točki za M1; 0,571 u drugoj i 0,570 u drugoj točki za M2; 0,516 u drugoj i 0,507 u drugoj točki za M3; 0,541 u drugoj i 0,546 u drugoj točki za F1), a nakon treće točke vrijednost težišta jezično-nepčanog kontakta opada. Za govornike F2 i F3 vrijednost se smanjuje već nakon druge točke izgovora.

Vrijednosti težišta jezično-nepčanog kontakta za sve govornike u četirima ispitanim točkama prikazane su u tablicama 2. i 3., prilog 1.

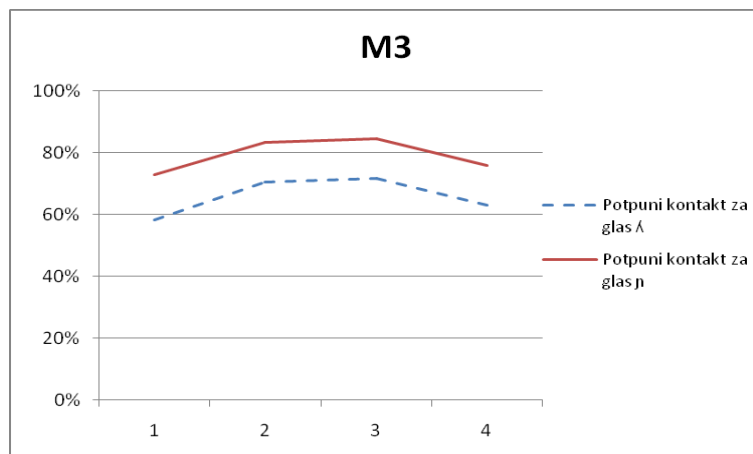
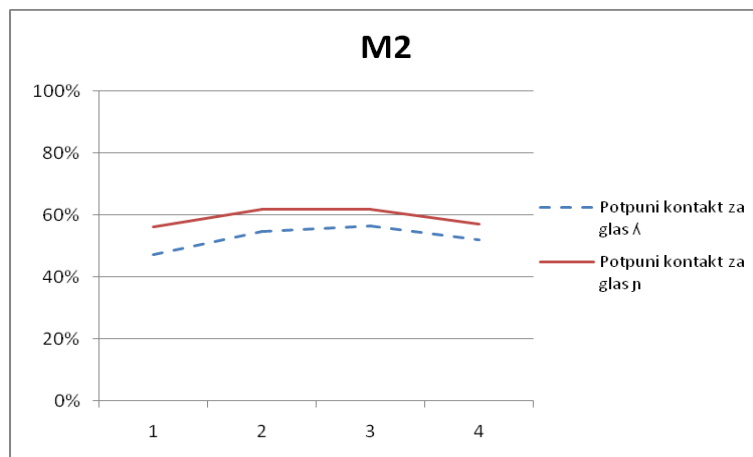
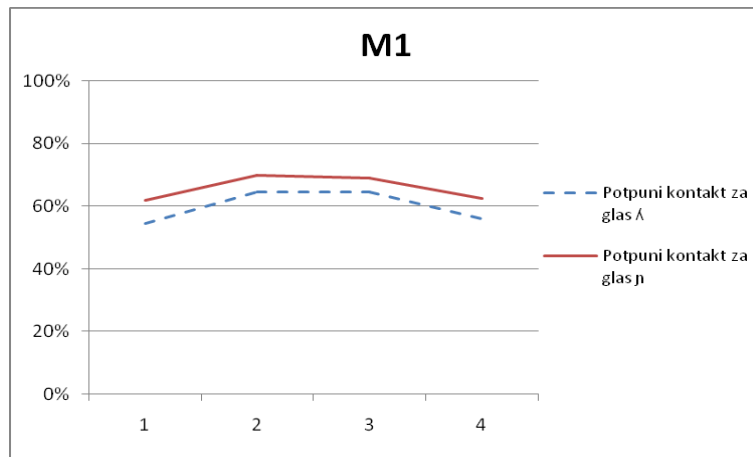
Rezultati pokazuju da težište nije stabilno tijekom izgovora glasova, već se blago pomiče prema nazad. To može ukazivati na povećanje jezično-nepčanog kontakta u stražnjijim dijelovima nepca (podizanje leđa) što će se provjeriti u sljedećem poglavlju u kojemu se analizira upravo količina jezično-nepčanog kontakta.

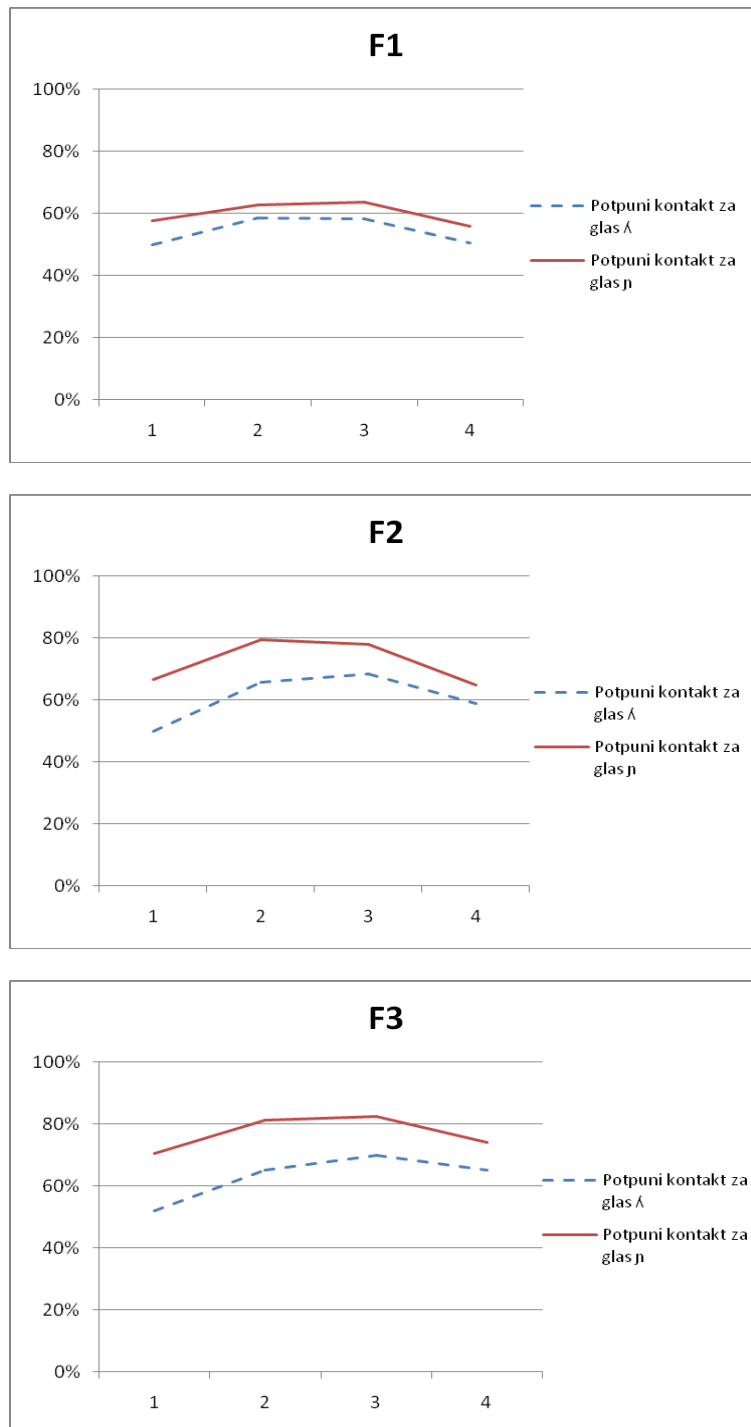
3.1.2. Količina jezično-nepčanog kontakta



Slika 14. Uprosječene vrijednosti potpunog kontakta za glasove /k/ i /n/ za sve govornike

Podaci o potpunom kontaktu uprosječeni su za svakog govornika u četirima ispitanim točkama (slika 14.) Pokazuju kako je jezično-nepčani kontakt veći za nazal nego za lateralni aproksimant za sve govornike. Prosječna vrijednost stupnja kontakta za glas /k/ iznosi 59%, SD 1,6, a za glas /n/ 69%, SD 1,6. Uprosječeni stupanj kontakta u četirima točkama izgovora za glas /k/ kreće se od 53%, SD 4,0 (M2) do 66%, SD 6,4 (M3). Uprosječeni stupanj kontakta u četirima točkama izgovora za glas /n/ kreće se od 59%, SD 2,9 (M2) do 79%, SD 5,6 (M3). Najmanja je razlika između dvaju konsonanata kod govornika F1 i iznosi 5,7%, što je statistički značajno. Najveća je razlika kod govornika F3, a iznosi 14%.

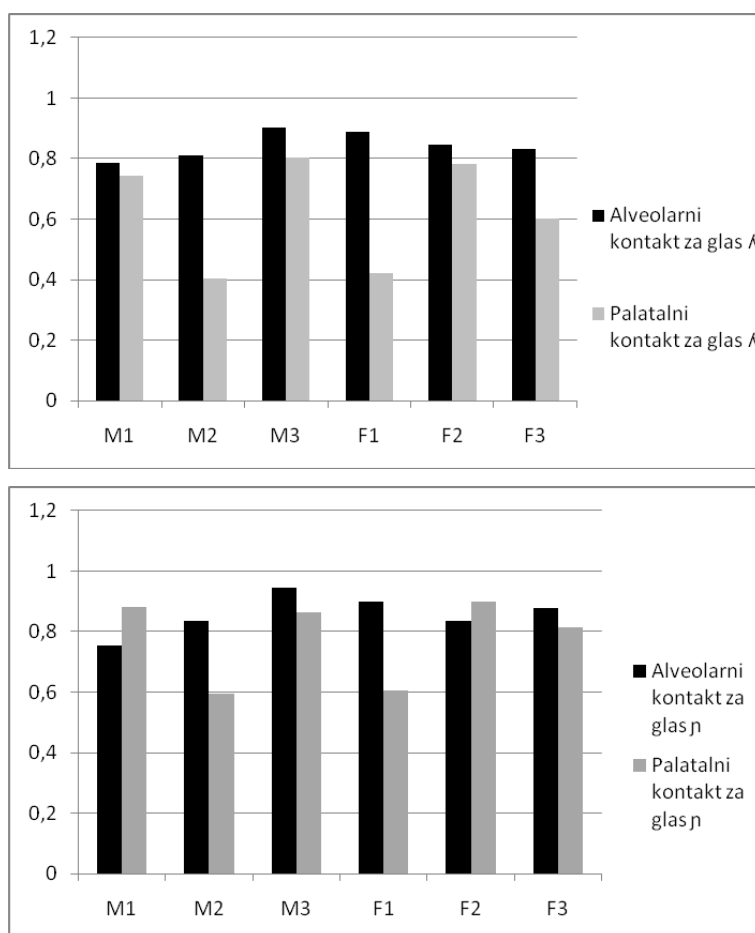




Slika 15. Vrijednosti potpunog kontakta za glasove /k/ i /p/ za svakog ispitanika posebno u četirima ispitanim točkama

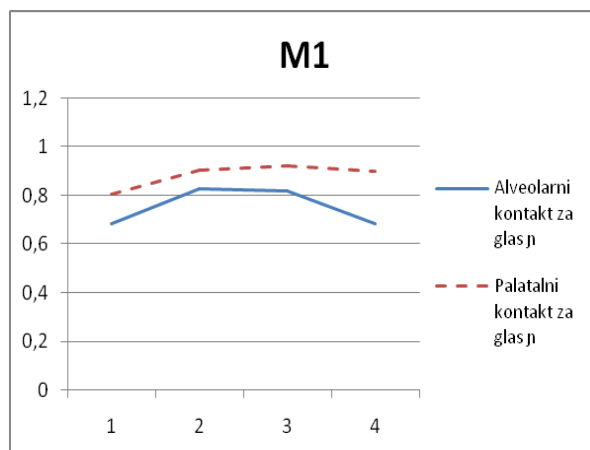
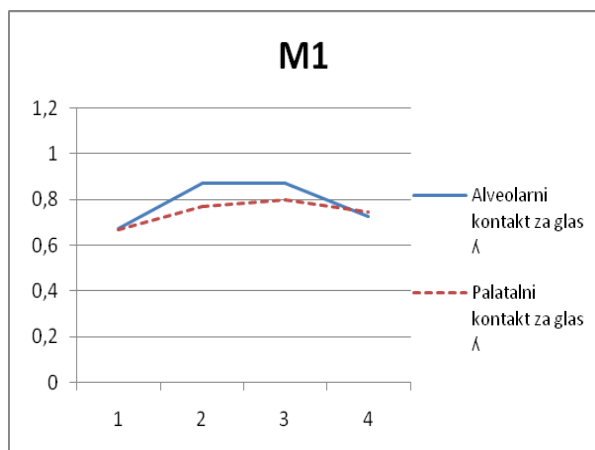
Vrijednost potpunog kontakta za glasove /k/ i /p/ kod svih govornika raste od prve do druge točke izgovora, najveća je u središnjim dvjema točkama izgovora, a nakon treće točke izgovora naglo opada i kod svih ispitanika jezično-nepčani kontakt najmanji je u četvrtoj točki izgovora. Značajna je razlika u stupnju kontakta među govornicima između druge i treće

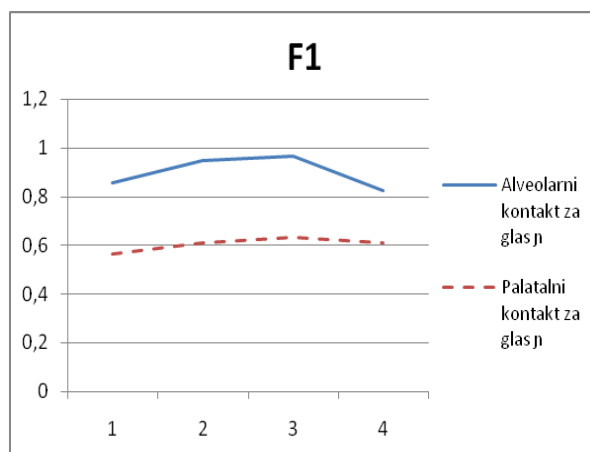
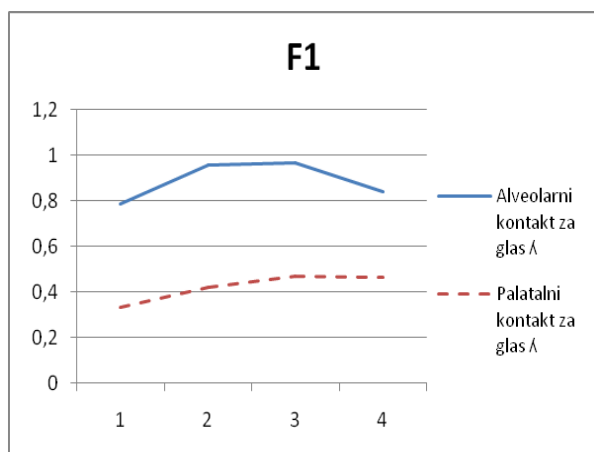
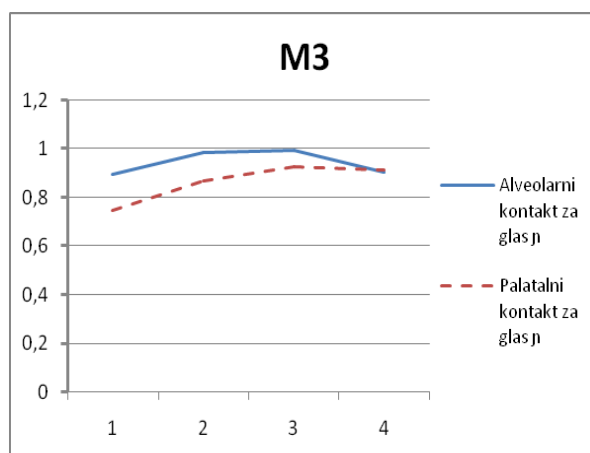
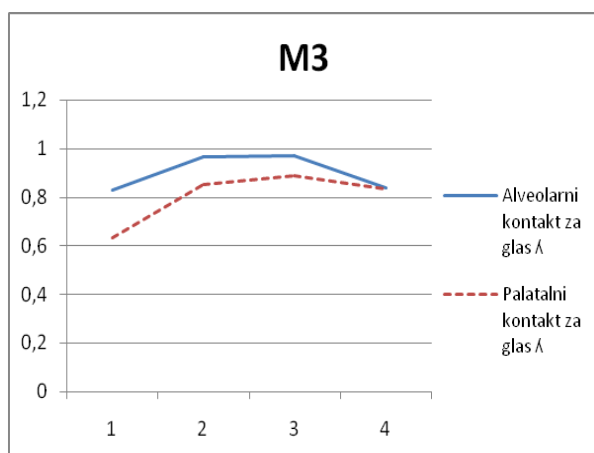
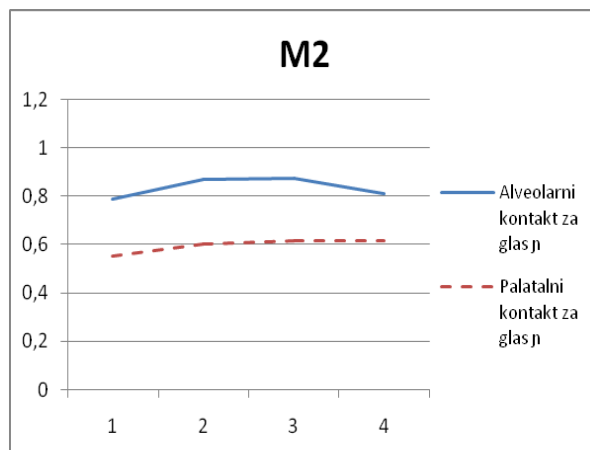
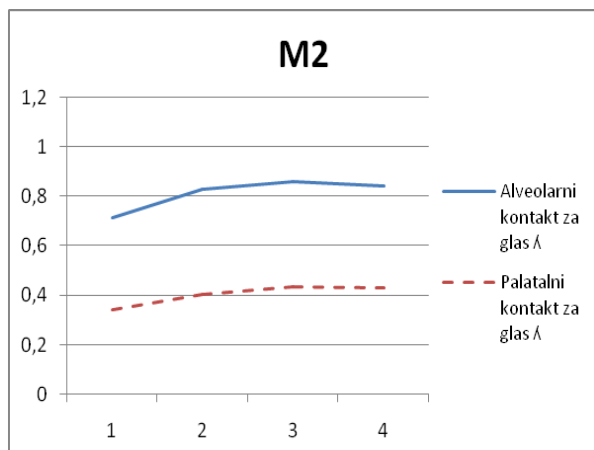
točke izgovora. Za glas /k/ kod govornika M1, M3 i F1 stupanj kontakta približno je jednak u drugoj i trećoj točki izgovora (64,6% u prvoj i 64,6% u drugoj točki za M1; 70,6% u prvoj i 71,7% u drugoj točki za M3; 58,5% u prvoj i 58,2% u drugoj točki za F1), a kod govornika M2, F2 i F3 kontakt raste od druge do treće točke (54,8% u prvoj i 56,4% u drugoj točki za M2; 65,6% u prvoj i 68,4% u drugoj točki za F2; 65,0% u prvoj i 69,9% u drugoj točki za F3). Potpuni kontakt za glas /p/ kod govornika M1 i M2 približno je jednak u drugoj i trećoj točki izgovora (69,9% u prvoj i 69,1% u drugoj točki za M1; 61,9% u prvoj i 61,8% u drugoj točki za M2). Kod govornika F2 potpuni kontakt ima najveću vrijednost u drugoj točki (0,794) i nakon toga se smanjuje, a kod govornika M3, F1 i F3 potpuni kontakt raste do treće točke u kojoj mu je vrijednost najveća (84,5% za M3; 63,6% za F1; 82,5% za F3), nakon čega naglo opada prema četvrtoj točki izgovora. Vrijednosti potpunog kontakta za sve govornike u četirima ispitanim točkama prikazane su u tablicama 4. i 5., prilog 1.

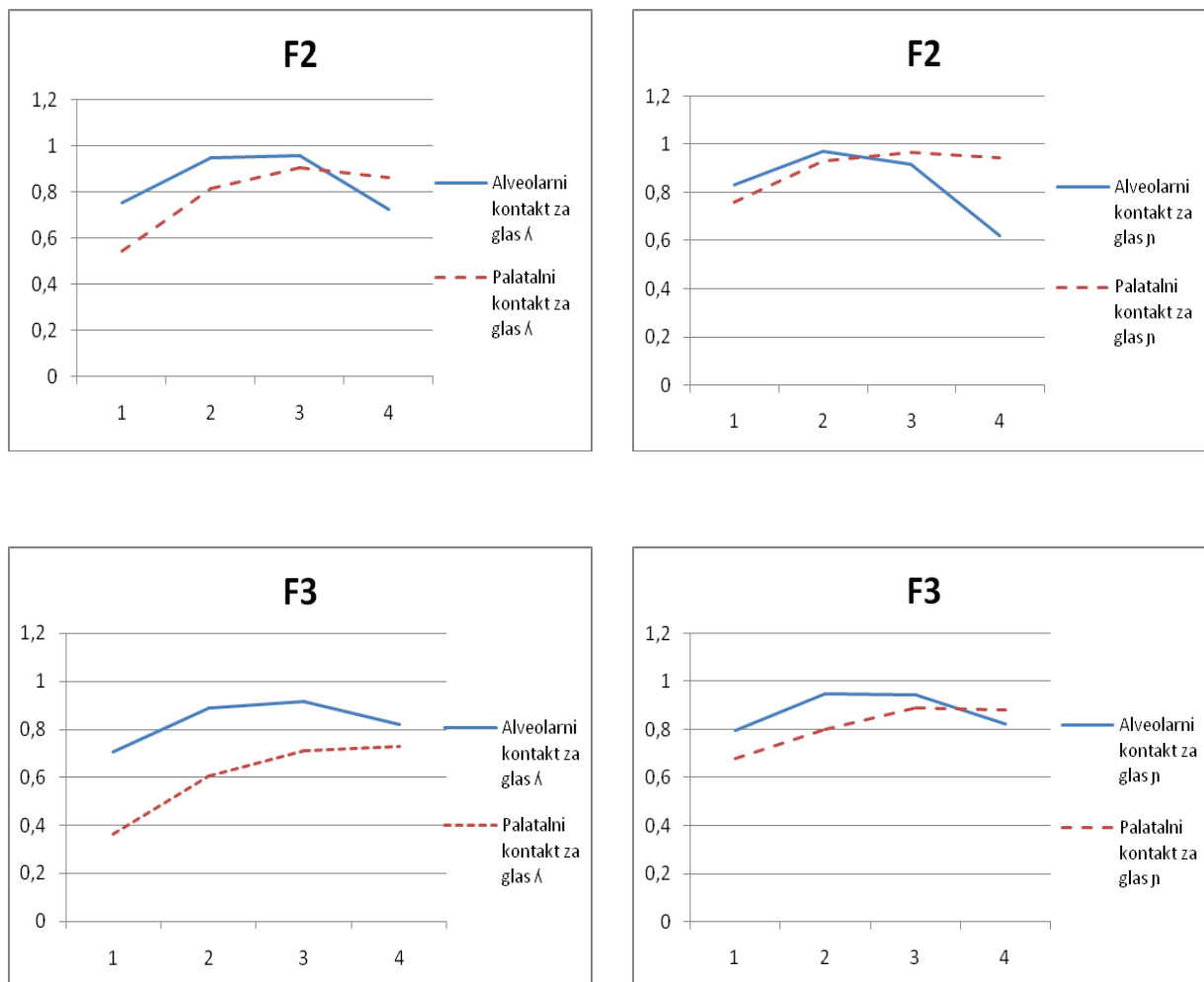


Slika 16. Uprosječene vrijednosti alveolarog i palatalnog dodira u četirima točkama izgovora za glasove /k/ i /p/ za sve govornike

Uprosječeni podaci za mjeru alveolarnog i palatalnog dodira za glasove /ʎ/ i /ɲ/ svih govornika prikazani na slici 16. upućuju na primarno mjesto artikulacije u alveolarnoj zoni. Prosječna vrijednost alveolarnog dodira za sve govornike nešto je veća za nazal (0,856, SD 0,065) nego za lateral (0,843, SD 0,044). Uprosječena vrijednost palatalnog dodira za sve govornike značajno je veća za nazal (0,776, SD 0,139) nego za lateral (0,626, SD 0,179). Najveća vrijednost alveolarnog dodira za glas /ʎ/ uprosječena u četirima točkama izgovora iznosi 0,901, SD 0,078 (M3), a najmanja 0,785, SD 0,101 (M1). Najveća vrijednost alveolarnog dodira za glas /ɲ/ uprosječena u četirima točkama izgovora iznosi 0,943, SD 0,052 (M3), a najmanja 0,753, SD 0,079 (M1). Najveća vrijednost palatalnog dodira za glas /ʎ/ uprosječena u četirima točkama izgovora iznosi 0,802, SD 0,114 (M3), a najmanja 0,421, SD 0,062 (F1). Najveća vrijednost palatalnog dodira za glas /ɲ/ uprosječena u četirima točkama izgovora iznosi 0,900, SD 0,095 (F3), a najmanja 0,596, SD 0,030 (M2). Podaci potvrđuju kako je palatalna karakteristika izraženija za nazal nego za lateral, dok su vrijednosti alveolarnog kontakta slične.







Slika 17. Vrijednosti alveolarnog i palatalnog kontakta za glasove /k/ i /p/ za svakog ispitanika u četirima ispitanim točkama

EPG podaci na slici 17. prikazuju vrijednosti alveolarnog i palatalnog kontakta u četirima ispitanim točkama za svakog govornika posebno. Za oba glasa vrijednost alveolarnog dodira raste prema drugoj točki izgovora i smanjuje se nakon treće točke. Palatalni dodir raste do treće točke izgovora kod svih govornika i do četvrte točke zadržava vrijednost (M2 i F1 za glas /k/; M2 i F3 za glas /p/), povećava se (F3 za glas /k/) ili se smanjuje (M1, M3, F2 za glas /k/; M1, M3, F1 i F2 za glas /p/).

Za glas /k/ vrijednost palatalne komponente manja je od vrijednosti alveolarne u svakoj ispitanoj točki (M2, F1 i F3) ili se vrijednosti izjednačuju u nekoj od točaka (u prvoj i posljednjoj za M1, u posljednjoj za M3). Kod govornika F2 nakon treće točke izgovora vrijednost palatalnog dodira veća je od vrijednosti alveolarnog. Vrijednost alveolarnog dodira

dvostruko je veća od vrijednosti palatalnog dodira za govornike M2 i F1. Zajedničko im je vrlo stabilno mjesto artikulacije s tendencijom blagog pomaka prema nazad. Alveolarni kontakt dostiže gotovo maksimalnu vrijednost kod govornika F1 i F2 između središnjih točaka izgovora. Kod govornika M3 i F3 karakteristična je vrijednost palatalne sastavnice koja raste čitavim trajanjem izgovora, iako ni u jednom trenutku ne dostiže vrijednost alveolarne (osim pri kraju izgovora gdje su vrijednosti vrlo bliske- za F3 ili se izjednačuju- za M3). Alveolarni kontakt dostiže gotovo maksimalnu vrijednost kod govornika M3, F1 i F2 između središnjih točaka izgovora (0,967 u drugoj točki i 0,969 u trećoj točki za M3; 0,964 u drugoj točki i 0,965 u trećoj točki za F1; 0,947 u drugoj točki i 0,956 u trećoj točki za F2). Kod govornika M1 vrijednosti alveolarnog i palatalnog kontakta vrlo su bliske tijekom cijelog trajanja izgovora (uprosječna alveolarna vrijednost u četirima točkama iznosi 0,785, SD 0,101; uprosječna palatalna vrijednost u četirima točkama iznosi 0,744, SD 0,056) s jače naglašenom alveolarnom karakteristikom. Obje vrijednosti rastu u početku izgovora, stabilne su između dviju središnjih točaka i opadaju prema kraju izgovora. Za lateralni aproksimant palatalna vrijednost samo je kod govornika F2 značajno veća od alveolarne u nekom trenutku izgovora (nakon treće točke).

EPG podaci za glas /ɲ/ pokazuju kako je primarno mjesto artikulacije također u alveolarnoj zoni za sve govornike osim kod govornika M1 na što upućuju i visoke vrijednosti alveolarnog dodira (uprosječna vrijednost za govornike je 0,877, SD 0,045) uz manje vrijednosti palatalnog dodira (uprosječna vrijednost za govornike je 0,754, SD 0,144). Alveolarni kontakt kod svih govornika povećava se pri početku izgovora (od prve do druge točke) i naglo opada pri završetku izgovora (od treće do četvrte točke izgovora). Alveolarne vrijednosti središnjih točaka, gdje se izgovor stabilizirao, približno su jednake. Vrijednost alveolarnog dodira kod govornika M2 i F1 u svakoj je ispitanoj točki veća od vrijednosti palatalnog dodira, kao i za glas /ʎ/. Kod govornika M3, F2 i F3 alveolarni se kontakt također pri početku izgovora povećava, a pri kraju opada. Između druge i treće točke izgovora alveolarni kontakt ima stabilne vrijednosti kod govornika M3 i F3. Kod govornika F2 on opada nakon druge točke izgovora, uz paralelan rast palatalnog dodira tijekom čitavog trajanja izgovora. Kod govornika M3 palatalni i alveolarni dodir izjednačuju se u posljednjoj točki izgovora (vrijednosti su za alveolarni kontakt 0,904 i za palatalni 0,910) (sličan odnos kao i za glas /ʎ/ za istog govornika), a kod govornika F3 vrijednost palatalnog dodira prelazi vrijednost alveolarnog (vrijednosti su za alveolarni kontakt 0,824, a za palatalni 0,944). Kod govornika

F2 palatalna se krivulja s vremenom povećava, dok je kod alveolarne uočen strmi pad (odnosno relativno naglo smanjenje alveolarnog dodira) nakon treće točke, na kraju izgovora. Razlika između alveolarne i palatalne krivulje veća je pri kraju izgovora nego na početku. Slični su rezultati i za glas /ʎ/, samo što je ondje rast palatalne komponente ranije izražen, a alveolarna komponenta za glas /ɲ/ ranije gubi vrijednost (već nakon druge točke). Za govornika M1 za glas /ɲ/ vrijednost palatalnog dodira u svim četirima ispitanim točkama veća je od vrijednosti alveolarnog dodira (uprosječna vrijednost alveolarnog dodira u četirima točkama iznosi 0,753, SD 0,079, a palatalnog 0,882, SD 0,051). Zanimljivo je da su za glas /ʎ/ vrijednosti alveolarnog i palatalnog dodira veoma bliske (slika 16.) što upućuje na veliku razinu aktivacije stražnjeg artikulatora od početka izgovora.

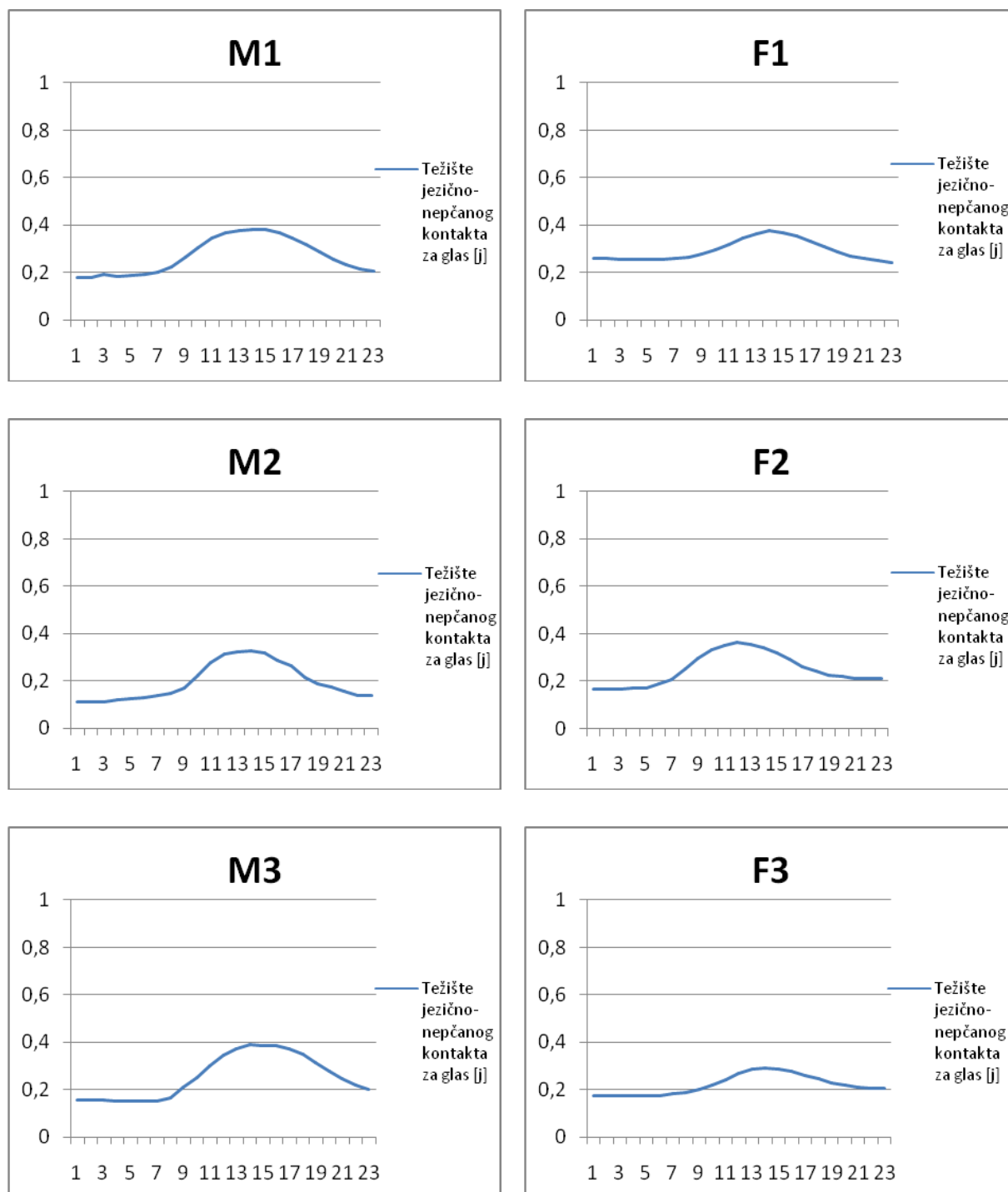
Glasovi /ʎ/ i /ɲ/ razlikuju se i po srednjoj vrijednosti palatalne komponente koja je izraženija za nazal (0,775, SD 0,147) nego za lateral (0,626, SD 0,195), dok su vrijednosti alveolarne komponente za oba glasa vrlo bliske (0,843, SD 0,092 za lateral; 0,852, SD 0,098 za nazal).

Vrijednosti alveolarnog i palatalnog kontakta za sve govornike u četirima ispitanim točkama prikazane su u tablicama 6., 7., 8. i 9., prilog 1. Prosječni elektropalatogrami za glasove /ʎ/ i /ɲ/ za sve govornike prikazani su u prilogu 2.

3.2. Glas /j/

Za analizu glasa /j/, kako je već navedeno, napravljena je anotacija cijele riječi s obzirom na nemogućnost segmentiranja kako je to napravljeno s prethodna dva glasa. Glas /j/ promatran je u cjelokupnoj dvosložnoj riječi u intervokalnom položaju.

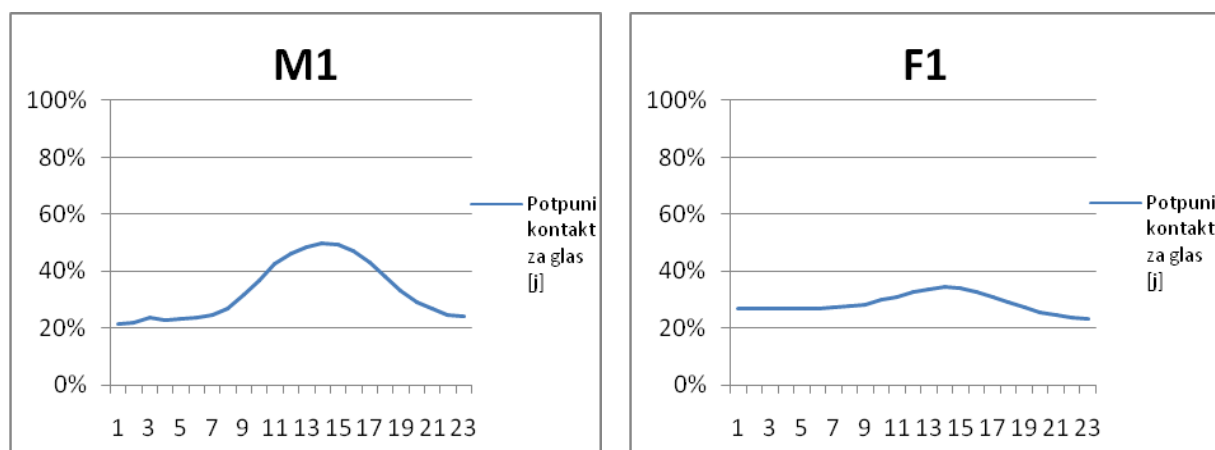
3.2.1. Mjesto artikulacije

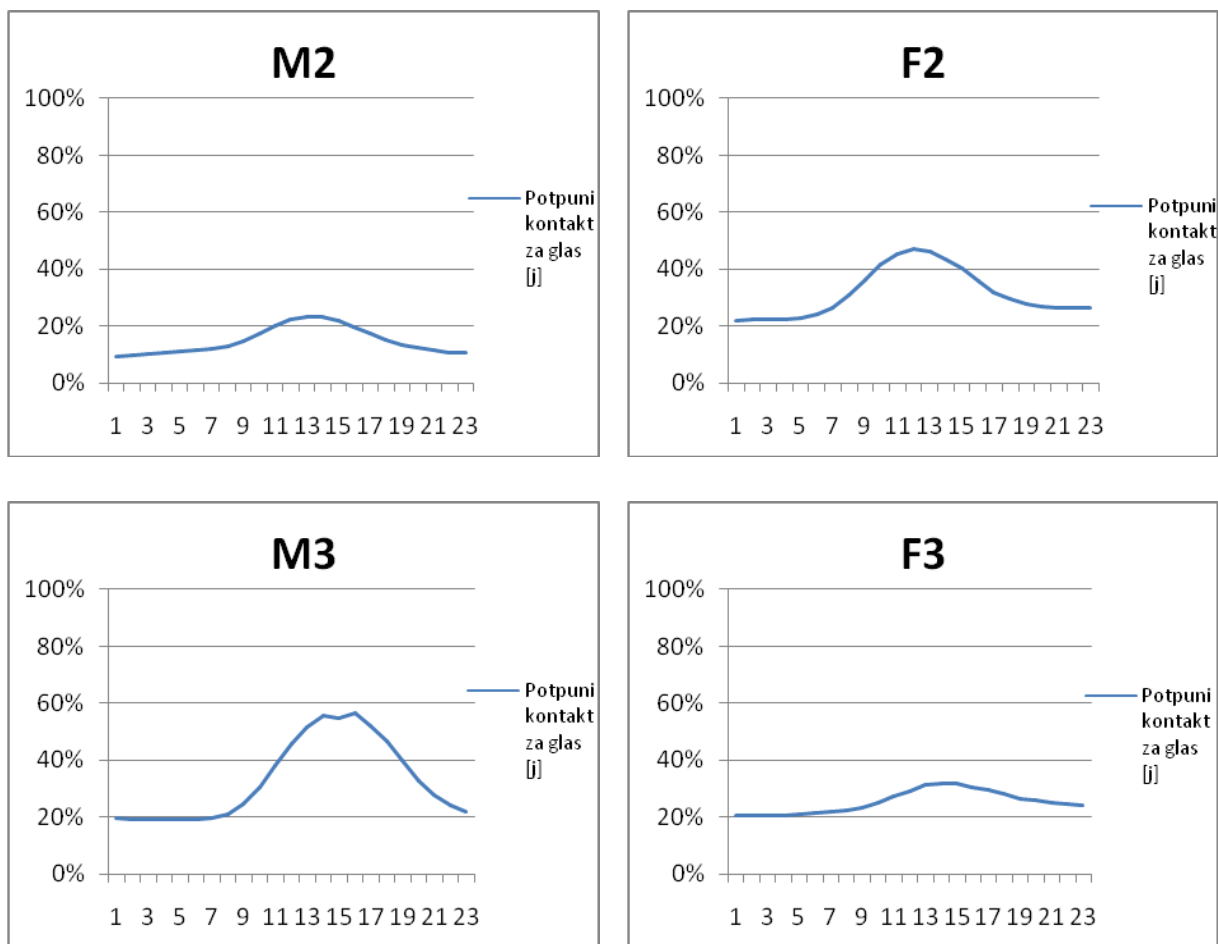


Slika 18. Vrijednosti težišta jezično-nepčanog kontakta za riječ s intervokalnim /j/ za svakog ispitanika posebno u dvadeset tri ispitane točke

Vrijednosti težišta jezično-nepčanog kontakta kod svih govornika manje su nego za lateral i nazal (usp. slika 12. i slika 18.). Niske vrijednosti težišta jezično-nepčanog kontakta upućuju na koncentraciju jezično-nepčanog dodira u stražnjoj regiji nepca. U trenutku najvećeg kontakta prosječna vrijednost težišta jezično-nepčanog kontakta kod svih govornika iznosi 0,361 s niskom standardnom devijacijom (SD 0,036) što znači da je izgovor u zoni za sve govornike konzistentan. Najveća prosječna vrijednost težišta jezično-nepčanog kontakta u točki najvećeg kontakta iznosi 0,388, SD (M3), a najmanja prosječna vrijednost iznosi 0,290, SD 0,065 (F3). U usporedbi s lateralom (najveća vrijednost težišta jezično-nepčanog kontakta iznosi 0,648, SD 0,013) i nazalom (najveća vrijednost težišta jezično-nepčanog kontakta iznosi 0,565, SD 0,001) jasno je kako glas /j/ ima stražnjiju artikulaciju od prethodna dva glasa. Za mjeru težišta jezično-nepčanog kontakta za svakog govornika u trenutku najvećeg jezično-nepčanog kontakta konzistentno je najmanja standardna devijacija u trenutku najvećeg kontakta nego prema početku i kraju izgovora. Vrijednosti težišta jezično-nepčanog kontakta za sve govornike u točki najvećeg kontakta prikazane su u prilogu 1.

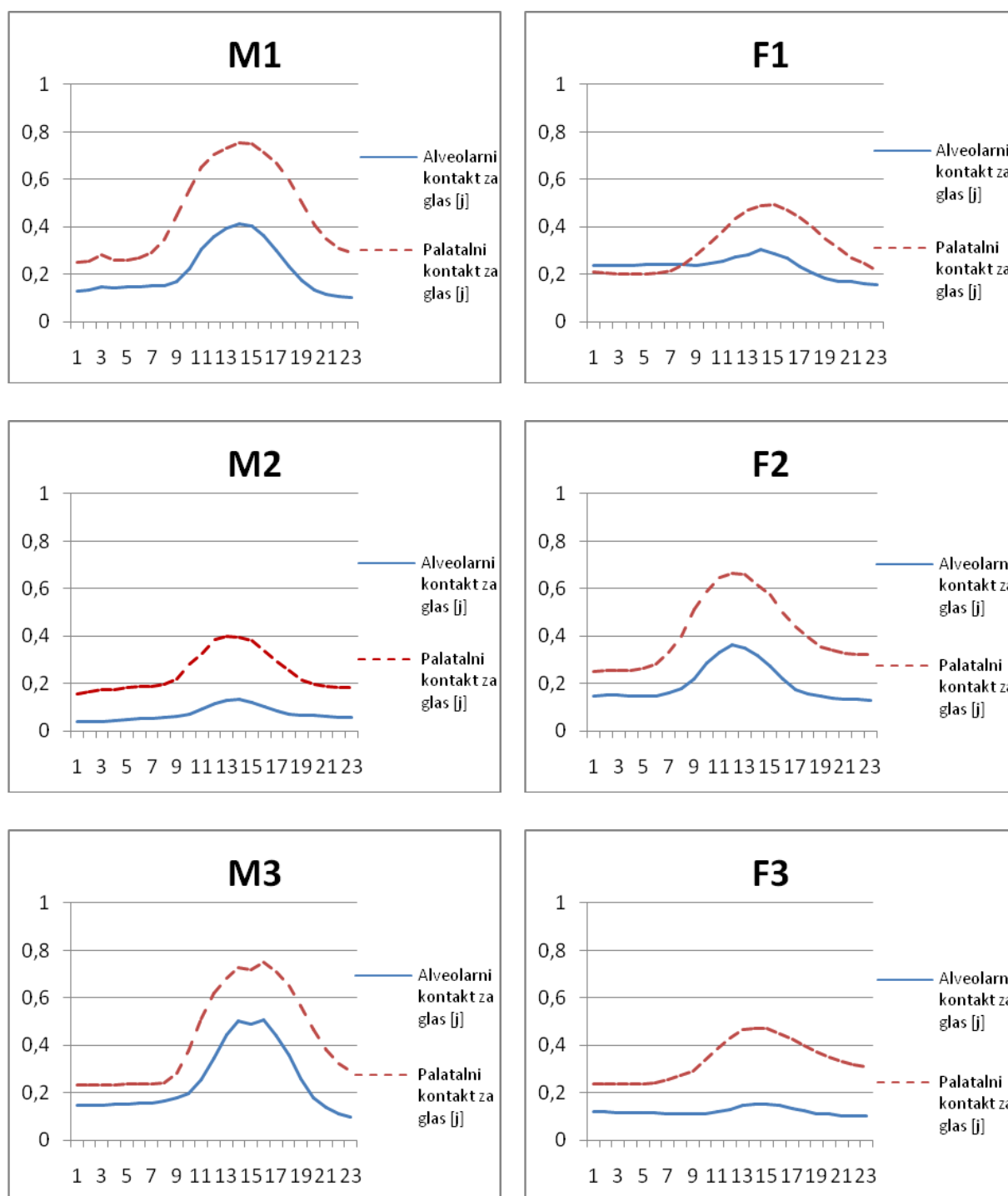
3.2.2. Količina jezično-nepčanog kontakta





Slika 19. Vrijednosti potpunog kontakta za riječ s intervokalnim /j/ za svakog ispitanika posebno u dvadeset tri ispitane točke

Vrijednosti potpunog kontakta kod svih govornika manje su nego za lateral i nazal (usp. slika 13. i 19.). Uprosječna vrijednost za sve govornike u trenutku najvećeg dodira iznosi 40,3% (SD 12,3), dok je za glas /k/ uprosječna vrijednost potpunog kontakta za sve govornike 59,4% (SD 1,6), a za glas /n/ 68,9% (SD 1,6). Najveća prosječna vrijednost potpunog kontakta u trenutku najvećeg kontakta iznosi 53,4%, SD 12,9 (M3), a najmanja prosječna vrijednost iznosi 23,4%, SD 11,1 (M2). Vrijednosti potpunog kontakta u trenutku najvećeg kontakta za svakog govornika prikazane su u prilogu 1. u kojemu je vidljiva značajna razlika među govornicima, na što upućuje i standardna devijacija vrijednosti potpunog kontakta u trenutku najvećeg kontakta (SD 12,3).



Slika 20. Vrijednosti alveolarnog i palatalnog kontakta za riječ s intervokalnim /j/ za svakog ispitanika posebno u dvadeset tri ispitane točke

Vrijednosti alveolarnog i palatalnog dodira prikazane su za sve govornike u 23 ispitane točke (slika 20.) Palatalna vrijednost u točki maksimalnog dodira, koja se kreće od 0,473, SD 0,220 (F3) do 0,754, SD 0,093 (M1), za sve je govornike veća od vrijednosti alveolarnog dodira u

točki maksimalnog kontakta, koja se kreće od 0,132, SD 0,105 (M2) do 0,507, SD 0,219 (M3). Vrijednosti alveolarnog i palatalnog dodira u točki najvećeg dodira prikazani su u prilogu 1. Govornici s jačim palatalnim dodirom (M1, M3, F2, kao i za lateral i nazal) imaju i visoke vrijednosti alveolarnog dodira, a govornici sa slabije izraženim palatalnim dodirom (M2, F1, F3) imaju i niže vrijednosti alveolarnog dodira što ukazuje na ujednačeno podizanje leđa jezika. Za razliku od glasova /k/ i /p/ kod kojih je dinamika alveolarnog i palatalnog dodira tijekom cijelog izgovora promjenjiva za većinu govornika (osobito za palatalni dodir), za glas /j/ dinamika je tijekom izgovora stalna za sve govornike.

4. RASPRAVA

U radu su prikazani EPG podaci o mjestu artikulacije mjerom težišta jezično-nepčanog kontakta te o količini jezično-nepčanog kontakta mjerama potpunog kontakta te alveolarnog i palatalnog kontakta za glasove /j/, /k/ i /p/. Podaci ukazuju na primarno alveolarno mjesto artikulacije za glasove /k/ i /p/ (s iznimkom kod govornika M1 za glas /p/) te primarno palatalno mjesto artikulacije za glas /j/ kod svih ispitanika. Iako je alveolarna komponenta izraženija za lateral nego za nazal, uočena su tri načina artikulacije: prvi, pri kojemu je mjesto izgovora tijekom čitavog trajanja glasa koncentrirano u alveolarnoj zoni (M2 i F1 za glas /k/; M2 i F1 za glas /p/); drugi, pri kojemu se mjesto izgovora u nekom trenutku trajanja pomiče prema palatalnoj regiji (M1, M3, F2 i F3 za glas /k/; M3, F2 i F3 za glas /p/); i treći, pri kojemu je mjesto izgovora tijekom čitavog trajanja glasa koncentrirano u palatalnoj zoni (M1 za glas /p/). No bez obzira na različitost načina artikulacije, podaci su u suprotnosti s tradicionalnom palatalnom kategorizacijom ovih glasova (tj. /k/ kao palatalni lateralni aproksimant i /p/ kao palatalni nazal) (osim kod M1 za glas /p/).

Vrijednosti težišta jezično-nepčanog kontakta veće su za glas /k/ nego za glas /p/ što ukazuje na prednjiju tvorbu laterala od nazala. Ovaj rezultat potvrđen je i u literaturi (Recasens 1993:223, prevela M. Galić: „Postoje razlike između /k/ i /p/... Za većinu govornika dorsalni kontakt u palatalnoj zoni zauzima manje i prednije područje za /k/ nego za /p/. To se događa jer se tijelo jezika mora postaviti u prednjiju poziciju za lateralni konsonant tako da zračna struja može proći sa strane postpalatalne ili iza ove subartikulacijske zone.“ ; isto v. Recasens 2006, 2012). Primarno mjesto artikulacije za glas /k/ je u prednjoj artikulacijskoj zoni tijekom

čitavog trajanja glasa (M2 i F1), pomiče se iz prednje u stražnju zonu za vrijeme trajanja izgovora (M3, F2 i F3) ili se nalazi na dvama artikulacijskim područjima, na što upućuje srednja vrijednost težišta jezično-nepčanog kontakta (M1). Primarno mjesto artikulacije za glas /j/ stražnije je od onog za glas /k/. Uglavnom je konzistentno u prednjem artikulacijskom području (M2 i F1), pomiče se iz prednjeg u stražnje artikulacijsko područje (M3, F2 i F3), a kod govornika M1 izgovor je tijekom čitavog trajanja u stražnjem artikulacijskom području. Podaci su potvrđeni mjerama alveolarnog i palatalnog kontakta o čemu će se kasnije govoriti.

Vrijednosti potpunog kontakta za sve glasove kreću se u slijedu /j/ < /k/ < /p/. Najmanja vrijednost potpunog kontakta za glas /j/ bila je očekivana (Recasens, 1993, 2012) jer se primarno mjesto artikulacije proteže duž jedne regije (tj. palatalne) s jednim aktivnim artikulatorom (tj. leđima jezika). Veća vrijednost potpunog kontakta za nazal nego za lateral također je očekivana (Recasens 1993, 2006, 2012) zbog povećanja vrijednosti stražnjeg kontakta (aktivacija leđa jezika) u palatalnoj zoni za nazal, uz približno jednaku vrijednost alveolarnog kontakta. Također, za lateral je očekivano, kako je već navedeno, najmanja vrijednost potpunog kontakta zbog artikulacijskih razloga (prolazak zračne struje bočno prilikom artikulacije).

Prosječne vrijednosti alveolarnog i palatalnog kontakta nešto su veće za glas /p/ nego za glas /k/, što je također očekivano. EPG podaci za mjere alveolarnog i palatalnog kontakta za glas /k/ pokazuju kako je primarno mjesto artikulacije definirano u (post)alveolarnoj zoni kod svih govornika. Kod govornika M2 i F1 vrijednost alveolarnog dodira veća je od palatalnog tijekom čitavog trajanja glasa pa se može zaključiti kako za ovu skupinu govornika pri izgovoru sudjeluje prednji laminalni dio tijela jezika (oštrica jezika) bez dodatnog mjesta artikulacije na nekom drugom dijelu nepca. EPG podaci za težište jezično-nepčanog kontakta potvrđuju zaključke izvedene iz podataka za alveolarni i palatalni dodir. Krivulja za ovu mjeru kreće se od 0,485 do 0,526, što ukazuje na artikulaciju u prednjoj regiji. Kod govornika M3, F2 i F3 alveolarna vrijednost također je veća od palatalne u prvim trima točkama izgovora. Vrijednost palatalnog dodira ima međutim strmiji rast, a alveolarnog pad nakon treće točke izgovora pa su vrijednosti prema kraju izgovora vrlo bliske (F3), izjednačene (M3) ili je vrijednost palatalnog dodira veća od vrijednosti alveolarnog dodira (F2). Ovi podaci upućuju na podizanje leđa jezika, koja sudjeluju kao sekundarni artikulator, u nekom trenutku izgovora (prema kraju izgovora). Prema definiciji sekundarnog mjesta artikulacije (Škarić,

1991) karakteristike glasa /ʎ/ za navedenu drugu skupinu govornika upućuju na primarno mjesto artikulacije u alveolarnoj zoni s prednjim artikulatorom (oštricom jezika) i sekundarno mjesto artikulacije u palatalnoj zoni sa stražnjim artikulatorom (leđima jezika). Kod govornika M3, F2 i F3 ne bi se moglo govoriti o jedinstvenom artikulatoru (istovremeno aktivacija oštrice jezika i leđa jezika) jer se sekundarni artikulator (podizanje leđa jezika) aktivira u stvaranju sekundarnog mjesta artikulacije tek nakon druge točke izgovora i vrijednosti dodira se izjednačuju tek prema kraju izgovora. Kod govornika M1 jednake (prva i posljednja ispitana točka izgovora) i bliske (središnje dvije ispitane točke izgovora) vrijednosti alveolarnog i palatalnog kontakta mogle bi upućivati na jedinstveno mjesto artikulacije (koje se proteže preko dviju nepčanih regija, tj. alveolarne i palatalne) s jedinstvenim artikulatorom (koji obuhvaća laminalni, tj. oštricu jezika, i dorsalni dio, tj. leđa jezika, tijela jezika), što korelira s karakteristikama alveopalatalnog izgovora (Recasens, 1993, 2012).

EPG podaci za glas /ɲ/ kod govornika M2, M3, F1, F2 i F3 također upućuju na primarno mjesto artikulacije u alveolarnoj zoni. Prosječne vrijednosti težišta jezično-nepčanog kontakta (0,565, SD 0,016 za M2 i 0,526, SD 0,020 za F1) upućuju na mjesto artikulacije u prednjem dijelu nepca, a niska SD upućuje na stabilnost izgovora u istom području. Kod govornika M2 i F1 izgovor je koncentriran u (post)alveolarnoj zoni za čitavog trajanja glasa (jednako kao i za glas /ʎ/). Kod govornika M3 i F3 primjećuje se lagani pomak iz postalveolarne u prepalatalnu zonu za vrijeme izgovora, dok je kod govornika F2 vrijednost palatalnog dodira gotovo izjednačena s vrijednošću alveolarnog dodira u prvim dvjema točkama, a nakon toga izgovor se naglo premješta u postalveolarnu zonu. Ovi rezultati za posljednja tri govornika također su rezultat aktivacije sekundarnog artikulatora (tj. leđa jezika) u nekom trenutku izgovora (ali opet ne i istovremeno sudjelovanje dvaju artikulatora tijekom čitavog trajanja glasa što bi moguće upućivalo na alveolopalatalni izgovor). Kod govornika M1 izgovor je koncentriran u palatalnoj regiji tijekom njegova čitavog trajanja. Uprosječena vrijednosti težišta jezično-nepčanog kontakta (0,457, SD 0,016) potvrđuje zaključak o mjestu izgovora nazala u stražnjem dijelu nepca kod ovog govornika. S obzirom na navedene podatke, podaci za glas /ɲ/ ni kod jednog govornika ne koreliraju s alveopalatalnim karakteristikama.

EPG podaci za glas /j/ potvrđuju kategorizaciju laterala kao palatalnog konsonanta. Za sve govornike vrijednost težišta jezično-nepčanog kontakta upućuje na mjesto artikulacije u stražnjoj regiji nepca. Vrijednost potpunog kontakta za glas /j/ manja je od vrijednosti ostala

dva ispitana glasa, što je i očekivano s obzirom da je pri artikulaciji obuhvaćeno jedinstveno i jedno mjesto izgovora, palatalno. Vrijednost palatalnog dodira za sve je govornike veća od vrijednosti alveolarnog dodira tijekom čitavog trajanja izgovora glasa. Pri artikulaciji aproksimanta kao primarni artikulator sudjeluju leđa jezika, dok je prednji dio tijela jezika uglavnom spušten prema dolje (što je i u literaturi potvrđeno, Recasens 1993, 2012). S obzirom na podatke dobivene u ovom radu, glas /j/ jasno pokazuje isključivo palatalne karakteristike za sve govornike, što je potvrđeno za još neke slavenske jezike (ruski; za češki i slovački podaci u istraživanju za glas /j/ pokazuju i mogućnost alveopalatalnog ostvaraja uz palatalni, što za hrvatski jezik ni za jednog govornika nije bio slučaj) (Recasens, 2012) .

5. ZAKLJUČAK

Jedan od istraživačkih problema u ovom radu bilo je određenje primarnog i (ako ono postoji) sekundarnog mjesta artikulacije za glasove /j/, /ɤ/ i /ɲ/ koji su karakterizirani kao palatalni. U analizi su korištene mjere težišta jezično-nepčanog kontakta, potpunog kontakta te alveolarnog i palatalnog kontakta. Podaci dobiveni za navedene mjere za glasove /ɤ/ i /ɲ/ potvrđuju početnu hipotezu da je primarno mjesto artikulacije u alveolarnoj zoni (osim kod govornika M1 za glas /ɲ/ gdje je primarno mjesto artikulacije u palatalnoj zoni), što je predniji od opisanog u literaturi. Pri izgovoru glasova za jednu skupinu govornika sudjeluje samo primarno mjesto artikulacije (u alveolarnoj zoni; za jednog govornika za nazal u palatalnoj) s primarnim artikulatorom (oštrica jezika) te primarnim (oštrica jezika) i sekundarnim (leđa jezika). Kod druge skupine potvrđeno je, uz primarno, i sekundarno mjesto artikulacije (tvrdo nepce) s aktivacijom sekundarnog artikulatora (leđa jezika). Za glas /j/ potvrđeno je primarno mjesto artikulacije u palatalnoj zoni kod svih govornika.

Drugi cilj ovoga rada bio je istražiti postoje li opravdani argumenti da se analizirani glasovi kategoriziraju kao alveopalatalni. Pojavu alveopalatalnih karakteristika moguće je pripisati izgovoru samo jednog govornika (M1) i to samo za glas /ɤ/ gdje je očita istovremena aktivacija dvaju artikulatora pri čemu su vrijednosti kontakata na dvama područjima (alveolarnom i palatalnom) približne (unutar izgovora) ili iste (na početku i na kraju izgovora). Stoga bi uvođenje posebne alveopalatalne kategorije za istražene glasove bilo nepotrebno.

Istraženi glasovi u ovom radu ne bi trebali pripadati istoj artikulacijskoj kategoriji. S obzirom na barem dva načina artikulacije glasova /k/ i /p/, trebalo bi ih opisati kao (post)alveolarne palatalizirane glasove. Podaci za glas /j/ potvrdili su njegovu palatalnu kategorizaciju (Škarić, 1991, 2007)

6. REFERENCIJE

- Bakran, J.** (1996). *Zvučna slika hrvatskoga govora*. Zagreb: Ibis grafika
- Barić, E. i sur.** (1979). *Priručna gramatika hrvatskog jezika*. Zagreb: Školska knjiga
- Barić, E. i sur.** (1990). *Gramatika hrvatskog jezika*. Zagreb: Školska knjiga
- Barić, E. i sur.** (1995). *Hrvatska gramatika*. Zagreb: Školska knjiga
- Brozović, D.** (1991). Fonologija hrvatskoga književnog jezika. U R. Katičić (ur.), *Povijesni pregled, glasovi i oblici hrvatskoga književnog jezika*, 381-452. Zagreb: HAZU
- Ernestina, L., Lončarić, M., Horga, D., Škarić, I.** (1999). Croatian. U IPA (ur.), *Handbook of the International Phonetic Association*, 66-69. Cambridge: Cambridge University Press
- Gibbon, F., Nicolaidis, K.** (1999). Palatography. U Hardcastle, W.J., Hewlett, N. (ur.), *Coarticulation-Theory, Data and Techniques*, 245-261. Cambridge: Cambridge University Press
- Jelaska, J.** (2004). *Fonološki opisi hrvatskoga jezika*. Zagreb: Hrvatska sveučilišna naklada
- Liker, M., Gibbon, F.** (2012). An EPG and perceptual study of the postalveolar and palatal affricate contrast in Standard Croatian. *Rivistadi Linguistica* **24.1**, 43-64.
- Nedović, O.** (1960). *Dikcija*. Beograd: Savremena škola
- Recasens, D., Farnetani, E., Fontdevila, J., Pallarés, M. D.** (1993). An electropalatographic study of alveolar and palatal consonants in Catalan and Italian. *Language and Speech* **36**, 213-234.
- Recasens, D., Fontdevila, J. & Pallarés, M. D.** (1997). A model of lingual coarticulation based on articulatory constraints. *Journal of the Acoustical Society of America* **102**, 544-561.

- Recasens, D., Espinosa, A.** (2006). Articulatory, positional and contextual characteristics of palatal consonants: Evidence from Majorcan Catalan. *Journal of Phonetic* **34**, 295-318.
- Recasens, D.** (2012). On the articulatory classification of (alveolo)palatal consonants. *Journal of the International Phonetic Association* **43/1** (2013), 1-22
- Shosted, R., Hualde, J. I., Scarpace, D.** (2012). Palatal Complexity Revisited: An Electropalatographic Analysis of /p/ in Brazilian Portuguese with Comparison to Peninsular Spanish. *Language and Speech* **55**(4), 477-502.
- Silić, J., Pranjković, I.** (2007). *Gramatika hrvatskoga jezika*. Zagreb: Školska knjiga
- Spinu, L., Vogel, I., Bunnell, H. T.** (2002). Palatalization in Romanian-Acoustic properties and perception. *Journal of Phonetics* **40**, 54-66.
- Stone, M.** (2010). Laboratory techniques for investigating speech articulation. U Hardcastle, W. J. i sur., *The Handbook of Phonetic Sciences*, 9-38. Malden-Oxford-Chichester: Wiley-Blackwell
- Škarić, I.** (1991). Fonetika hrvatskoga književnog jezika. U R. Katičić (ur.), *Povijesni pregled, glasovi i oblici hrvatskoga književnog jezika*, 61-379. Zagreb: HAZU
- Škarić, I.** (2007). Fonetika hrvatskoga književnoga jezika. U Kovačec, A. (ur.), *Glasovi i oblici hrvatskoga književnog jezika*, 17-157. Zagreb: Nakladni zavod Globus
- Težak, S., Babić, S.** (1992). *Gramatika hrvatskoga jezika*. Zagreb: Školska knjiga
- Wrench, A. A., Gibbon, F. E., McNeill, A. M., Wood, S. E.** (2002). An EPG therapy protocol for remediation and assessment of articulation disorders. In John *H.L. Hansen & Brian L. Pellom* (ur..) *Proceedings of ICSLP-2002*, 965-968.
- Wrench, A. A.** (2007). Advances in EPG palate design. *Advances in Speech-Language Pathology* **9**. 3-12.
- Wrench, A.** (2008). *Articulate Assistant User Guide, version 1.17*. Articulate Instruments Limited, QMU: Musselburgh.

7. ABSTRACT AND KEY WORDS

The description of articulatory features for investigated consonants in Croatian language has not been consistent in literature. The international literature has not been clear about articulatory correlations for palatal and palatalized features. In this paper we have tried to eliminate terminology perturbations. The main goal was to identify place of articulation for consonants /j/, /ɤ/ i /ɲ/. Six native speakers of Croatian participate in this research. The method for this purpose was Electropalatography, a laboratory technique developed for measuring dynamic of linguopalatal activity during speech. In comparison with other methods, Electropalatography offers data for physiological articulatory features across temporary dimension in a real time. The main part of Electropalatography is artificial palate, made for each speaker. There are thin electrodes embedded on palate and arranged in row which corresponds with main articulatory regions. Data about contact between palate and tongue has been sent and recorded on the computer. Alveolar and Palatal Contact (for alveolar and palatal region), Total Contact and Centre of Gravity have been measured in this research. The results indicated alveolar place of articulation for consonants /ɤ/ i /ɲ/ as a primary place of articulation, not palatal as it was described in literature. Moreover, it has been noticed that there is different manner of articulation: some speakers produced these consonants with primary place of articulation on alveolar ridge; for the other group of speakers two places of articulation have been defined - primary alveolar (with the tongue blade as a primary articulator) and secondary palatal (with the tongue dorsum as a secondary articulator). According to the latter, term of palatalization to describe a secondary place of articulation has been used. Considering inaccurate description of palatal and palatalized features in foreign literature, this research is crosslinguistic significant too.

Key Words: Electropalatography, Palatal consonants, palatal, palatalized, alveolopalatal, primary place of articulation, secondary place of articulation

PRILOZI

Prilog 1.

U prilogu 1. u tablicama su prikazani podaci svih mjera (težište jezično-nepčanog kontakta, potpuni kontakt, alveolarni i palatalni kontakt) za sve govornike u ispitanim točkama za glasove /j/, /k/ i /p/.

| Ispitane točke | M1 | M2 | M3 | F1 | F2 | F3 |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0,485759 | 0,660111 | 0,566852 | 0,573127 | 0,552037 | 0,626743 |
| 2 | 0,525315 | 0,654222 | 0,564074 | 0,610309 | 0,561907 | 0,606143 |
| 3 | 0,526056 | 0,650259 | 0,557167 | 0,614891 | 0,540056 | 0,589029 |
| 4 | 0,497222 | 0,628111 | 0,514815 | 0,553509 | 0,484093 | 0,544457 |
| Prosjek | 0,508588 | 0,648176 | 0,550727 | 0,587959 | 0,534523 | 0,591593 |
| SD | 0,020291 | 0,013975 | 0,024285 | 0,029618 | 0,034787 | 0,035003 |

Tablica 2. Težište jezično-nepčanog kontakta za sve ispitanike u četirima ispitanim točkama za glas /k/

| Ispitane točke | M1 | M2 | M3 | F1 | F2 | F3 |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0,440481 | 0,564611 | 0,502778 | 0,512074 | 0,485852 | 0,525444 |
| 2 | 0,471037 | 0,571741 | 0,516889 | 0,541833 | 0,494796 | 0,534167 |
| 3 | 0,471667 | 0,570704 | 0,507833 | 0,546815 | 0,471037 | 0,5205 |
| 4 | 0,446833 | 0,554833 | 0,470407 | 0,506879 | 0,413389 | 0,477889 |
| Prosjek | 0,457505 | 0,565472 | 0,499477 | 0,5269 | 0,466269 | 0,5145 |
| SD | 0,0162 | 0,007759 | 0,02024 | 0,020333 | 0,036589 | 0,025053 |

Tablica 3. Težište jezično-nepčanog kontakta za sve ispitanike u četirima ispitanim točkama za glas /p/

| Ispitane točke | M1 | M2 | M3 | F1 | F2 | F3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0,543648 | 0,472481 | 0,583056 | 0,5004 | 0,500111 | 0,519 |
| 2 | 0,646685 | 0,548333 | 0,706167 | 0,585818 | 0,656944 | 0,650086 |
| 3 | 0,646019 | 0,564259 | 0,717852 | 0,582091 | 0,684241 | 0,699371 |
| 4 | 0,558611 | 0,519704 | 0,629852 | 0,504436 | 0,589537 | 0,652514 |
| | | | | | | |
| Prosjek | 0,598741 | 0,526194 | 0,659231 | 0,543186 | 0,607708 | 0,630243 |
| SD | 0,055316 | 0,040275 | 0,064045 | 0,047128 | 0,082034 | 0,077553 |

Tablica 4. Potpuni kontakt za sve ispitanike u četirima ispitanim točkama za glas /k/

| Ispitane točke | M1 | M2 | M3 | F1 | F2 | F3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0,618704 | 0,563019 | 0,728815 | 0,576148 | 0,665093 | 0,704278 |
| 2 | 0,699148 | 0,619148 | 0,832852 | 0,62887 | 0,794963 | 0,811778 |
| 3 | 0,691056 | 0,618759 | 0,845815 | 0,636907 | 0,779852 | 0,825167 |
| 4 | 0,625 | 0,571963 | 0,75963 | 0,56031 | 0,647796 | 0,741444 |
| | | | | | | |
| Prosjek | 0,658477 | 0,593222 | 0,791778 | 0,600559 | 0,721926 | 0,770667 |
| SD | 0,042498 | 0,029936 | 0,056583 | 0,038029 | 0,076191 | 0,057509 |

Tablica 5. Potpuni kontakt za sve ispitanike u četirima ispitanim točkama za glas /p/

| Ispitane točke | M1 | M2 | M3 | F1 | F2 | F3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0,673593 | 0,712204 | 0,828722 | 0,784145 | 0,750833 | 0,704743 |
| 2 | 0,871167 | 0,826444 | 0,967537 | 0,956727 | 0,9475 | 0,890429 |
| 3 | 0,872722 | 0,858944 | 0,969907 | 0,9658 | 0,956741 | 0,916629 |
| 4 | 0,726093 | 0,842574 | 0,837889 | 0,840145 | 0,726 | 0,820257 |
| | | | | | | |
| Prosjek | 0,785894 | 0,810042 | 0,901014 | 0,886705 | 0,845269 | 0,833014 |
| SD | 0,10165 | 0,066561 | 0,078278 | 0,089154 | 0,123855 | 0,0947 |

Tablica 6. Alveolarni kontakt za sve ispitanike u četirima ispitanim točkama za glas /k/

| Ispitane točke | M1 | M2 | M3 | F1 | F2 | F3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0,666481 | 0,341185 | 0,634093 | 0,334945 | 0,543796 | 0,365857 |
| 2 | 0,768426 | 0,404944 | 0,853944 | 0,419109 | 0,814648 | 0,6052 |
| 3 | 0,799611 | 0,435 | 0,887463 | 0,467964 | 0,906074 | 0,712371 |
| 4 | 0,744074 | 0,431444 | 0,833167 | 0,465618 | 0,864352 | 0,730171 |
| | | | | | | |
| Prosjek | 0,744648 | 0,403144 | 0,802167 | 0,421909 | 0,782218 | 0,6034 |
| SD | 0,056853 | 0,043428 | 0,11426 | 0,062188 | 0,163282 | 0,167706 |

Tablica 7. Palatalni kontakt za sve ispitanike u četirima ispitanim točkama za glas /ʎ/

| Ispitane točke | M1 | M2 | M3 | F1 | F2 | F3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0,683648 | 0,785519 | 0,892704 | 0,854167 | 0,831 | 0,796333 |
| 2 | 0,826407 | 0,868148 | 0,983704 | 0,946722 | 0,971426 | 0,949 |
| 3 | 0,817889 | 0,87513 | 0,993019 | 0,965259 | 0,918185 | 0,942111 |
| 4 | 0,684426 | 0,809407 | 0,904278 | 0,824 | 0,62113 | 0,824111 |
| | | | | | | |
| Prosjek | 0,753093 | 0,834551 | 0,943426 | 0,897537 | 0,835435 | 0,877889 |
| SD | 0,079815 | 0,044014 | 0,05224 | 0,069027 | 0,154151 | 0,079003 |

Tablica 8. Alveolarni kontakt za sve ispitanike u četirima ispitanim točkama za glas /p/

| Ispitane točke | M1 | M2 | M3 | F1 | F2 | F3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0,8065 | 0,550796 | 0,746352 | 0,562333 | 0,757981 | 0,6805 |
| 2 | 0,903667 | 0,604 | 0,867889 | 0,608537 | 0,931593 | 0,7985 |
| 3 | 0,922259 | 0,616741 | 0,924611 | 0,632796 | 0,966389 | 0,888722 |
| 4 | 0,897981 | 0,613278 | 0,910759 | 0,610707 | 0,944241 | 0,881667 |
| | | | | | | |
| Prosjek | 0,882602 | 0,596204 | 0,862403 | 0,603593 | 0,900051 | 0,812347 |
| SD | 0,051783 | 0,030746 | 0,081048 | 0,02961 | 0,095799 | 0,096977 |

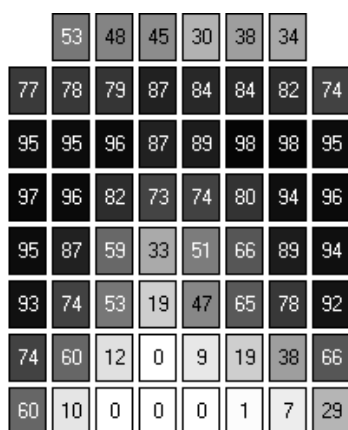
Tablica 9. Palatalni kontakt za sve ispitanike u četirima ispitanim točkama za glas /j/

| | M1 | M2 | M3 | F1 | F2 | F3 |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Težište jezično-nepčanog kontakta | 0,381 (14) | 0,374 (14) | 0,388 (14) | 0,376 (14) | 0,362 (12) | 0,290 (14) |
| Potpuni kontakt | 0,498 (14) | 0,234 (13) | 0,563 (16) | 0,344 (14) | 0,470 (12) | 0,318 (14) |
| Alveolarni kontakt | 0,414 (14) | 0,132 (14) | 0,507 (16) | 0,303 (14) | 0,363 (12) | 0,473 (15) |
| Palatalni kontakt | 0,754 (14) | 0,397 (13) | 0,752 (16) | 0,493(15) | 0,666 (12) | 0,318 (14) |

Tablica 1. Vrijednosti težišta jezično-nepčanog kontakta, potpunog kontakta i alveolarnog i palatalnog kontakta u točki najvećeg jezično-nepčanog kontakta za sve ispitanike za glas /j/. Točka najvećeg kontakta naznačena je u zagradi.

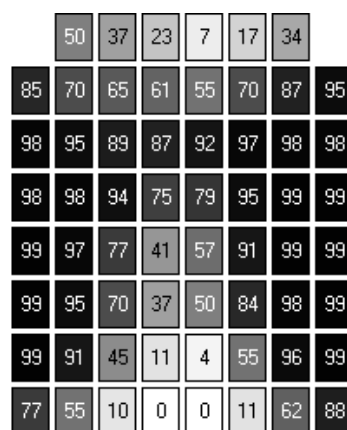
Prilog 2.

U prilogu 2. prikazani su EPG prosječni palatogram svih govornika za glas /ɤ/ i prosječni palatogram svih govornika za glas /ɲ/ te prosječni palatogrami za svakog govornika posebno za glasove /ɤ/ i /ɲ/.



Prosječni palatogram svih govornika

za glas /ɤ/



Prosječni palatogram svih govornika

za glas /ɲ/

| | | | | | | | |
|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| | 5 | 3 | 17 | 26 | 41 | 46 | |
| 22 | 14 | 27 | 77 | 83 | 78 | 72 | 59 |
| 88 | 83 | 92 | 99 | 100 | 100 | 99 | 92 |
| 97 | 99 | 92 | 95 | 97 | 100 | 100 | 99 |
| 100 | 99 | 66 | 2 | 55 | 94 | 99 | 99 |
| 100 | 99 | 75 | 0 | 46 | 92 | 99 | 100 |
| 100 | 76 | 10 | 0 | 0 | 29 | 72 | 82 |
| 97 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 9 |

Prosječni palatogram govornika
M1 za glas /Ķ/

| | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | 39 | 31 | 12 | 6 | 10 | 5 | |
| 92 | 92 | 88 | 87 | 78 | 76 | 71 | 76 |
| 99 | 99 | 99 | 97 | 95 | 99 | 99 | 100 |
| 100 | 99 | 76 | 94 | 80 | 55 | 89 | 99 |
| 99 | 98 | 87 | 94 | 84 | 63 | 77 | 100 |
| 90 | 78 | 79 | 66 | 82 | 79 | 62 | 84 |
| 59 | 65 | 17 | 3 | 12 | 4 | 31 | 45 |
| 96 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 54 |

Prosječni palatogram govornika
M2 za glas /Ķ/

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| | 93 | 87 | 81 | 79 | 84 | 89 | |
| 86 | 97 | 94 | 93 | 94 | 97 | 98 | 93 |
| 98 | 98 | 90 | 54 | 74 | 97 | 100 | 100 |
| 98 | 94 | 71 | 39 | 30 | 86 | 97 | 96 |
| 96 | 97 | 63 | 17 | 14 | 73 | 93 | 88 |
| 91 | 90 | 51 | 10 | 9 | 55 | 84 | 83 |
| 76 | 59 | 13 | 0 | 0 | 21 | 33 | 51 |
| 85 | 3 | 0 | 0 | 0 | 8 | 9 | 74 |

Prosječni palatogram govornika
M3 za glas /Ķ/

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 72 | 59 | 41 | 18 | 43 | 31 | |
| 90 | 90 | 85 | 77 | 77 | 84 | 84 | 75 |
| 91 | 92 | 92 | 80 | 88 | 92 | 93 | 92 |
| 92 | 92 | 85 | 73 | 87 | 90 | 93 | 86 |
| 77 | 71 | 21 | 0 | 0 | 36 | 88 | 74 |
| 89 | 36 | 0 | 0 | 0 | 8 | 73 | 94 |
| 67 | 71 | 0 | 0 | 0 | 1 | 27 | 73 |
| 12 | 5 | 2 | 2 | 0 | 2 | 20 | 34 |

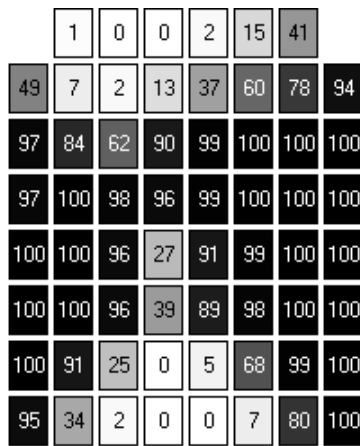
Prosječni palatogram govornika
F1 za glas /Ķ/

| | | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|----|----|----|
| | 98 | 95 | 91 | 60 | 73 | 75 | |
| 91 | 100 | 99 | 98 | 95 | 98 | 99 | 98 |
| 99 | 99 | 99 | 83 | 63 | 98 | 98 | 95 |
| 97 | 84 | 57 | 0 | 0 | 54 | 85 | 94 |
| 95 | 46 | 0 | 0 | 0 | 12 | 82 | 97 |
| 91 | 39 | 0 | 0 | 0 | 25 | 70 | 99 |
| 55 | 15 | 0 | 0 | 0 | 8 | 45 | 91 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

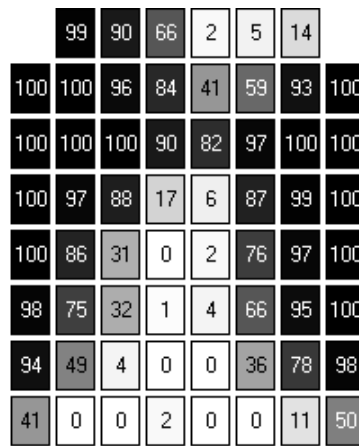
Prosječni palatogram govornika
F2 za glas /Ķ/

| | | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|-----|----|----|
| | 58 | 60 | 75 | 31 | 23 | 8 | |
| 90 | 94 | 98 | 96 | 87 | 87 | 86 | 62 |
| 95 | 100 | 99 | 83 | 96 | 99 | 99 | 92 |
| 98 | 99 | 99 | 85 | 99 | 100 | 99 | 97 |
| 96 | 98 | 81 | 39 | 96 | 98 | 97 | 96 |
| 98 | 89 | 73 | 7 | 89 | 95 | 84 | 95 |
| 83 | 56 | 23 | 0 | 32 | 50 | 21 | 65 |
| 37 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 12 |

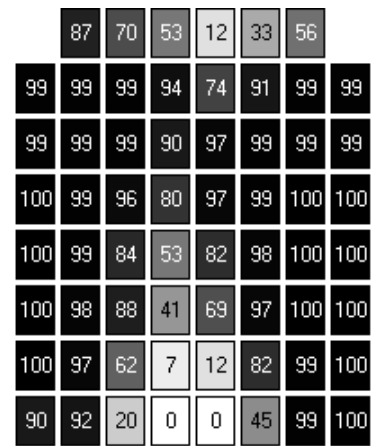
Prosječni palatogram govornika
F3 za glas /Ķ/



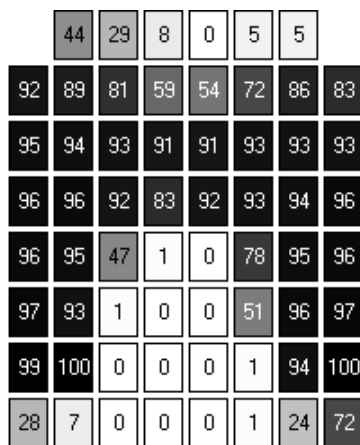
Prosječni palatogram govornika
M1 za glas /p/



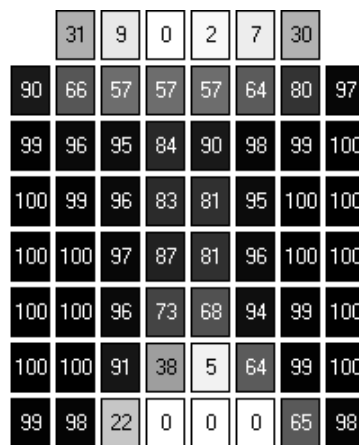
Prosječni palatogram govornika
M2 za glas /p/



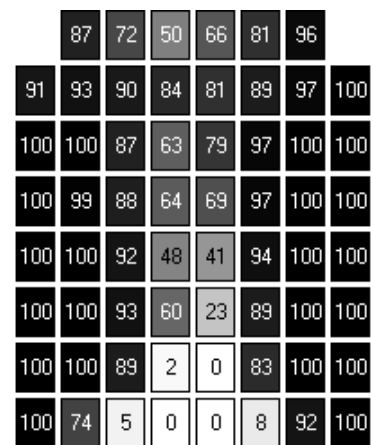
Prosječni palatogram govornika
M3 za glas /p/



Prosječni palatogram govornika
F1 za glas /p/



Prosječni palatogram govornika
F2 za glas /p/



Prosječni palatogram govornika
F3 za glas /p/